நுண்ணுயிரியல்

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்
தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்
தீண்டாமை மனிதத்தன்மையற்ற செயல்

தமிழ்நாட்டுப்
பாடநூல் கழகம்
கல்லூரிச் சாலை, சென்னை 600 006.

© தமிழ்நாடு அரசு
முதல் பதிப்பு 2004
மறு பதிப்பு 2005

குழுத்தலைவர்
நூல் ஆசிரியர்
முனைவர் த. சுந்தரராஜ்
பேராசிரியர் - துறைத் தலைவர்
நுண்ணுயிரியல் துறை, பிஜிஐபிஎம்எஸ்,
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்,
தரமணி, சென்னை 600 113

நூல் ஆசிரியர்கள்

முனைவர். எஸ். அந்தோணிராஜ்,
கல்லூரி முதல்வர்,
அன்பில் தர்மலிங்கம் விவசாயக்
கல்லூரி மற்றும் ஆய்வு மையம்,
திருச்சி 620 009

முனைவர். என். கண்ணன்,
இயக்குனர்,
உயிர் தொழில் நுட்பப்பள்ளி,
கே.எஸ்.ஆர். தொழில் நுட்பக்
கல்லூரி, தோக்காவாடி,
திருச்செங்கோடு 637 209

முனைவர். எஸ். எம். முத்துக்கருப்பன்,
பேராசிரியர், நுண்ணுயிரியல் துறை,
விவசாயத் துறை, அண்ணாமலை
பல்கலைக்கழகம்,
அண்ணாமலை நகர் 608 002

மேலாய்வாளர் & ஆசிரியர்
திருமதி. அஸ்வதி சுந்தரராஜ்,
விரிவுரையாளர்,
நுண்ணுயிரியல் துறை,
தமிழ்நாடு பிஸியோதெரப்பி
கல்லூரி, ஈஞ்சம்பாக்கம்,
சென்னை 600 041.

விலை : ரூ

பாடங்கள் தயாரிப்பு : தமிழ்நாடு அரசுக்காக பள்ளிக்கல்வி இயக்கம் தமிழ்நாடு.

இந்நூல் 60 ஜி.எஸ்.எம். தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

நுண்ணுயிரியல்

பொருளடக்கம்

எண்		பக்கம்
1.	நுண்ணுயிரியல் - வரலாறு (MICROBIOLOGY)	1
2.	ஒளிக்கூட்டு நுண்ணோக்கி (Compound Light Microscope)	8
3.	சாயங்களும் சாயமேற்கும் வினைகளும் (Stains and Staining Reactions)	14
4.	நுண்ணுயிர் நீக்கம் (Sterilization)	22
5.	தூய வளர்ச்சி முறைகள் (Pure Culture Methods)	29
6.	நுண்ணுயிரிகளின் ஊட்டம் மற்றும் வளர்ச்சி	33
7.	புரோகேரியோடிக் செல் அமைப்பு	45
8	வகைப்பாட்டியல்	58
9.	காற்று நுண்ணுயிரியல்	99
10.	நீர் நுண்ணுயிரியல்	103
11.	உணவு நுண்ணுயிரியல்	109
12.	பால் நுண்ணுயிரியல்	113
13.	மண் நுண்ணுயிரியல்	117
14.	மருத்துவ நுண்ணுயிர் இயலும் நோய்களும்	125
15.	சுவாசப் பாதையில் நோய் தாக்கம்	130
16.	சிறுநீரக மண்டலத்தில் நோய்த் தொற்று	137
17.	மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் நோய் தாக்கம் (CNS)	139
18.	பால் வினை நோய்கள் (Sexually transmitted diseases)	143

பொருளடக்கம்

எண்		பக்கம்
19.	தோல் மற்றும் காயங்களில் பாக்டீரியாவால் ஏற்படும் தொற்று நோய்கள்	152
20.	உணவுப் பாதையில் நோய்த் தொற்று	156
21.	பூஞ்சை புற நோய்த் தொற்று மற்றும் தோலின் பூஞ்சை நோய்கள்	159
22.	அமீபியாசிஸ் (அமீபிக் இரத்தபேதி)	162
23.	மலேரியா	167
24.	பைலேரியாஸிஸ்	171
25.	போலியோமைலைடிஸ்	178
26.	இன்புளுயன்சா	181
27.	விலங்குகளால் பரவும் நோய்கள்	184
28.	ரேபீஸ்	187
29.	நோய்த் தடுப்பு மண்டலத்தின் அமைப்பும் வளர்ச்சியும்	192
30.	நோய்த்தடுப்பு மண்டலத்தின் செல்கள்	200
31.	இயற்கையில் பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல்	204
32.	பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல்	216
33.	எதிர்ப்பொருள் (Antibodies)	223
34.	ஆன்டிஜென் ஆன்டிபாடி விளைவுகள்	231
35.	டி.என்.ஏ - மரபுப் பொருள்	241
36.	செய்முறை	263

பகுதி - 1

நுண்ணுயிரியல் (MICROBIOLOGY) -- வரலாறு

நுண்ணுயிரியல் என்பது கண்ணுக்குப் புலப்படாத உயிரினங்களைப் பற்றி விளக்கும் அறிவியல் ஆகும். இவ்வுயிரினங்களை, பொருள்களை பெரிதுபடுத்தி காட்டும் நுண்ணோக்கி மூலம் தான் பார்க்க இயலும்.

லூயி பாஸ்ச்சர் (1822 - 1895)

இவர் பிரான்சு நாட்டு வேதியல் வல்லுநர். இவர் நுண்ணுயிரியலுக்கு பெரும் பங்கு ஆற்றியதால் இவர் நுண்ணுயிரியலின் தந்தை என்று கருதப்படுகிறார்.

வேதியல் வல்லுநராக அறிவியலுக்கு ஆற்றிய பங்கு

இவர் டார்டாரிக் அமில படிகங்கள் பணியில் ஈடுபட்டிருந்தார். படிகங்களின் வெளித் தோற்றத்தைக் கண்டே டெக்ஸ்டிரோ, லீவோ ரொட்டேட்டரி படிகங்களை (Dextro and Levo rotatory crystals) இனங்கண்டு கொள்வார்.

பிற்காலத்தில் நொதித்தல் தொழிற்சாலைகளில் ஏற்பட்ட இடையூறுகளை நீக்க அழைக்கப்பட்டதால் உயிர்ச் செயலினால் ஏற்படும் நொதித்தலில் (Biological process of Fermentation) இவரது கவனம் செலுத்தப்பட்டது.

திராட்சை ரச தொழிற்சாலைக்கு (Wine Industry) ஆற்றிய பங்கு

1. திராட்சை ரசம் ஆல்கஹாலாக மாறுவதற்கு ஈஸ்ட்டே காரணம் என்று கண்டறிந்தார்.
2. பெருமளவில் லாக்டிக் அமிலம் உண்டாவதற்கு கோல்வடிவ பாக்டீரியாக்களே (Rod Shaped bacteria) காரணம் என கண்டறிந்தார்.
3. ஆல்கஹால் தயாரிக்கும்போது காற்றின்மைதான் நொதித்தலுக்குக் (Fermentation) காரணம் என்று அறிந்தார்.
4. உயிர் வாழ்வதற்கு காற்று தேவைப்படும் உயிரினங்களை காற்று சுவாசிகள் (aerobic) என்றும் காற்று தேவைப்படாத உயிரினங்களை காற்றில்லா வாழும் சுவாசிகள் (anaerobic) என்றும் பெயரிட்டார்.

நவீன உயிரியலுக்கு அவர் ஆற்றிய பங்கு

பாஸ்ச்சர், உயிரினம் தானாக தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாடினையும் குறிப்பாக அழுகிய மக்கிய அங்ககப் பொருள்களிலிருந்து தோன்றியவை என்பதையும் மறுத்தார்.

பாஸ்ச்சரின் வாத்துக் கழுத்து குடுவை சோதனை

மேல் பாகம் நீண்டு வளைந்ததாகவும் மாசுபுகாத ஆனால் காற்று மட்டும் நுழையக் கூடியதாகவும் உள்ள குடுவைகளில் மாமிசக் குழம்பை ஊற்றினார். இம்மாமிச குழம்பை வெப்பப்படுத்தும்போது நுண்ணுயிர் நீக்கம் ஏற்பட்டு எவ்வித உயிரினம் தோன்றாது காணப்பட்டது.

பின்னர் அக்குடுவைகளை மாசு படிந்த சாலைகளில் திறந்து பின்னர் நன்றாக மூடிய பிறகு எல்லா குடுவைகளிலும் நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சி இருப்பதை எடுத்துக் காட்டினார். அவ்வாறு திறக்கப்படாத குடுவைகளில் வளர்ச்சி ஏதும் இல்லை. இவ்வாறாக தான் தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாடு உண்மை அற்றது என்பதை விளக்கினார்.

எட்வர்டு ஜென்னர் 1796

பெரிய அம்மை, பொன்னுக்கு வீங்கி போன்ற நோய்களினால் தாக்கப்பட்டவர்களை மீண்டும் அந்நோய்கள் தாக்காது என்பது பண்டைய கருத்து. இரண்டாவது முறை அந்நோய்கள் தாக்குவது அரிது. இத்தகைய தடுப்பாற்றல் குறிப்பிட்ட நோய்களுக்கே பொருந்தும். இங்கிலாந்தில் கிராமபுற வைத்தியராக இருந்த ஜென்னர், குதிரைகளின் இடுக்கில் கொப்பளங்களாக (Pustules) தோன்றும் கிரீஸ் எனப்படும் நோய், பின்பு, பால் கறக்கும் பெண்கள் மூலம், பசுவின் காம்புகளுக்கு பசு அம்மை (CowPox) நோயாக தொற்றுவதை கண்டார். பின்னர் அங்கிருந்து அப்பசுக்களில் பால் கறக்கும் பெண்களுக்கு பரவியது. அவர்களின் கைகளிலும் மணிக்கட்டிலும் நீர் காணப்பட்டது. இத்தகைய பசு அம்மை நோய் தாக்கப்பட்டவர்கள் பெரிய அம்மை (Small Pox) நோய் வராமல் பாதுகாக்கப்பட்டனர். பசு அம்மை நோய் தாக்கி, குணமான 16 தோட்ட வேலையாட்களுக்கு பெரிய அம்மை வராதபடி எதிர்ப்பு சக்தி உண்டாகி உள்ளது என்பதை எடுத்துக் கூறினார்.

1796, மே 14ம் தேதி பசு அம்மையின் தொற்றும் பொருளை எடுத்து 8 வயது சிறுவனுக்கு அவனது காயத்தின் வழியாக செலுத்தினார். இரண்டு மாதத்திற்கு பின்னர் அதே சிறுவனுக்கு பெரிய அம்மையின் தொற்றும் பொருளை செலுத்தினார். இது ஒரு

செயலாயிருப்பினும் அன்றைய நாளில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட செயல் முறை ஆகும். இச்செயல் முறைக்கு வேரியோலேசன் (Variolation) என்று கூறப்பட்டது.

இத்தகைய சிறுவன் பெரிய அம்மை நோய் தொற்றாமல் தடுக்கப்பட்டான். பசு அம்மையான எளிய நோய் தாக்கியதன் மூலம் பெரிய அம்மை நோய் வராமலிருக்கும் எதிர்ப்பு சக்தி கிடைக்கிறது. நோய் தடுப்பாற்றல் ஆனது அன்னிய பொருள்களுக்கு உடலில் எதிர்ப்பு சக்தி உருவாகுவதை விளக்கும் அறிவியலை (Immunology) தொடங்கினார்.

ராபர்ட் காக் (1843 - 1910)

ராபர்ட் காக் என்பவர் ஜெர்மானிய நாட்டு மருத்துவர்.

1. ஆந்தராக்ஸ் பேஸில்லஸ் (Anthrax bacillus) என்ற குறிப்பிட்ட கிருமியே குறிப்பிட்ட நோயிற்கு (ஆடுகளின் மண்ணீரல் காய்ச்சல்) (Spleenic Fever in Sheep) காரணம் என்பதை முதன் முதலாக சான்றுடன் விளக்கினார்.
2. குறிப்பிட்ட கிருமிகளே குறிப்பிட்ட நோய்களுக்கு காரணம் என்பதை உணர்த்த நுண்ணுயிரியல் என்ற அறிவியலை தொடங்கினார்.
3. பேஸில்லஸ் ஆந்தராசிஸ் (Bacillus anthracis) மைக்கோபேக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் (Mycobacterium tuberculosis) விப்ரியோ காலரே (Vibrio cholerae) போன்றவற்றைக் கண்டுபிடித்தார்.
4. எர்லிச் (Ehrlich) தொடங்கிய ஜீல் நீல்சன் அமிலம் (Ziehl-Neelson acid) சாயமேற்று முறையில் மாறுதல்கள் செய்தார்.
5. நுண்ணுயிர்களை வளர்க்க திட வளர் ஊடகத்தை உபயோகிக்கும் முறையை அமைத்தார்.
6. நோய் தடுப்பான்களின் திறனை அறியும் காக் இழை முறையினை தொடங்கினார்.
7. நுண்ணுயிர்களுக்கும் நோய்களுக்கும் உள்ள தொடர்புக்கான காரண காரியங்களை கண்டறிய அவசியம் கடைபிடிக்க வேண்டிய விதி முறைகளை வகுத்தார். இவையே காக்கின் தத்துவங்கள் (Koch's Postulates) என்று அறியப்படுகிறது.
8. காக் தான் கண்ட கருத்துக்களை (Koch's Phenomenon) விளக்கினார்.

காக்கின் தத்துவங்கள் (Koch's Postulates)

ராபர்ட் காக் நோய் தாக்கப்பட்ட திசுக்களிலிருந்து நுண்ணுயிர்களை பிரிக்கும் சிறந்த முறையை உருவாக்கினார். பிரிக்கப்பட்ட பேக்டீரியாக்களை இனங்கண்டறியும் முறைகளை சீர்படுத்தினார்.

இதன் அவசியம் (The Need for Koch's Postulates)

முந்தைய நாளில் நுண்ணுயிர்களை இனங்காண வழிமுறைகள் இல்லை. திட வளர்தளம், சாயமேற்றுதல் போன்ற நுட்பங்கள் இல்லை. நோய்களின் காரணத்தை அறியும் சரியான வழிமுறைகள் நிரூபிக்கப்படவில்லை. ஆகவே, அவ்வாறான வழிமுறைகள் தேவைப்பட்டன.

காக்கின் தத்துவங்கள் (Koch's Postulates)

1. நோயினால் உண்டான காயங்களில் உயிரினங்கள் எப்போதும் காணப்பட வேண்டும்.
2. சுத்தமான செயற்கை வளர்தளத்தின் மூலம் இவைகள் தனிமைப்படுத்தப் படவேண்டும்.
3. சோதனைக்குட்படுத்தப்பட்ட விலங்குகளுக்கு நோய் திசுவிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட கிருமிகளை செலுத்தும்போது அதே மாதிரியான நோய்கள் ஏற்பட வேண்டும்.
4. இவ்விலங்குகளின் நோய் தாக்கப்பட்ட காயங்களிலிருந்து பெறப்படும் கிருமிகள் செலுத்தப்பட்ட கிருமிகளுடன் ஒத்திருக்க வேண்டும்.

Postulate - 1

நோயினால் ஏற்படும் காயங்களில் கிருமிகள் காணப்பட வேண்டும்.

குறிப்பிட்ட நோய்களுக்கு காரணமான எல்லா நோய்க்கிருமிகளும் காணப்பட வேண்டும்.

உதாரணத்திற்கு நியோமோகாக்கை எடுத்துக் கொண்டால், அவை நிமோனியா தாக்கப்பட்ட அனைவரிடமும் காணப்படும்.

Postulate – 2

கிருமிகள் தனிப்படுத்தப்பட்டு திட வளர் தளத்தில் வளர்த்தல்.

நியுமோகாக்கை (Pneumococci) திட வளர்தளத்தில் வளர்க்கப்பட்டு நோய்களிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் சில இம்முறைக்கு உகந்ததல்ல. சில நோய்க்கிருமிகள் திட வளர்தளத்தில் வளர்வதில்லை.

அதற்கான வளர்தளமும் உருவாக்கப்படவில்லை. உ.ம். மைக்ரோபேக்டீரியம் லெப்ரே (Microbacterium leprae) டிரிபோனிமா பேல்லிடம் (Treporonoma Pallidum).

Postulate – 3

கிருமிகள் சோதனைக்குட்படுத்தப்பட்ட விலங்குகளுக்குக் குறிப்பிட்ட நோய்களை உண்டாக்குதல்.

நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகள் சோதனைக்குட் படுத்தப்பட்ட விலங்குகள் அனைத்திற்கும் அதே நோயை உண்டாக்குகின்றன. வழக்கமாக, எலிகள், சுண்டெலிகள், முயல்கள், கினி பன்றிகள் போன்ற விலங்குகள் சோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நியூமோகாக்கை என்ற கிருமி விலங்குகளுக்கு நிமோனியா நோயை உண்டாக்குகிறது.

சால்மொநெல்லா (Salmonella) என்ற கிருமி எலி, முயல்கள் போன்ற விலங்குகளுக்கு டைபாய்டு காய்ச்சலை ஏற்படுத்தாது. ஆனால் மனிதக் குரங்கு முதல் (Chimpanzee) சோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட விலங்குகள் அனைத்திற்கும் அதே நோயை உண்டாக்குகிறது.

Postulate – 4

நோய்வாய்ப்பட்ட விலங்குகளிலிருந்து இவை தனிமைப்படுத்தப்பட வேண்டும். சோதனைக்குட்படுத்தப்பட்ட விலங்குகளிலிருந்து நியுமோகாக்கை தனிப்படுத்தப்பட்டது.

தற்கால சேர்க்கைகள் (Modern addition to Koch's Postulates)

இந்நாளில், நுண்ணுயிரிக்கும் நோயிற்கும் உள்ள தொடர்பிற்கான புதிய காரணங்கள் பல அறியப்பட்டுள்ளன. நோய் தாக்கப்பட்ட ஓம்புயிர்களின் உடல்களில் மிக அதிக அளவு எண்ணிக்கையில் எதிர் உயிர்கள் சுற்றி வருவதை எடுத்துக்காட்டுவது மிக முக்கியமானதொன்றாகும். அல்லது, சமீபத்தில் நோயிலிருந்து குணமான ஓம்புயிர்களின் உடல்களில் மிக அதிக அளவில் எதிர்ப்பு சக்தி காணப்படுவது என்பது.

தடைகள் (Limitations)

சில நுண்ணுயிர்களை செயற்கை வளர்தளத்தில் வளர்க்க முடியாது. உ.ம். மைக்கோபேக்டீரியம் லெப்ரே, டிரிபோநிமா பல்லிடம் (Mycobacterium leprae, Treponema pallidum).

பயன்கள் (Usefulness of Koch's Postulates)

1. நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளை கண்டறிய பயன்படுதல்.
2. நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர்களுக்கும், நோய் உண்டாக்காத நுண்ணுயிர்களுக்குமிடையே உள்ள வேறுபாட்டை அறிதல்.
3. நுண்ணுயிர்களை வகைப்படுத்த உதவுதல்.
4. ஆய்வுக்கூடங்களில் பயன்படுத்தும் விலங்குகளின் நோய் தாக்கப்படும் தன்மையையும் அதன் எதிர்ப்பு சக்திகளையும் அறிய உதவுதல்.

முடிவுரை (Conclusion)

காக் நுண்ணுயிர்த்துறையில் மிகச் சிறப்பான பணிகள் செய்துள்ளார். அவர் பல தத்துவங்களை எடுத்துரைத்தார். அவற்றில் பல நன்மை, தீமைகளும், கட்டுப்பாடுகளும், தற்கால சேர்ப்புகளும், நீக்கலும் அடங்கும்.

பயிற்சி 1

நினைவிற் கொள்க

1. லூயிஸ் பாஸ்ச்சர் ஆற்றிய பங்கு
2. எட்வர்டு ஜென்னர் ஆற்றிய பங்கு
3. காக்கின் தத்துவங்கள்

வினாக்கள்

1. மதுத்தொழிற்சாலைக்கு லூயிஸ் பாஸ்ச்சர் ஆற்றிய பங்கினைக் கூறவும்.
2. தான் தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாடுகள் என்றால் என்ன?
3. தான் தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாடுகள் எவ்வாறு மறுக்கப்படுகின்றன.
4. பசு அம்மை நோயின் காரணி யாது?
5. பெரிய அம்மை நோயின் காரணி யாது?
6. பெரிய அம்மை தடுப்பிற்கு எட்வர்டு ஜென்னர் உபயோகப்படுத்திய வழிமுறைகளை விளக்குக.
7. காக் தத்துவங்களை விளக்குக.
8. காக் தத்துவங்களுக்கு கட்டுப்படாத 2 உயிரினங்கள் யாவை?
9. காக் தத்துவங்களின் பயன்கள் யாவை?
10. காக் தத்துவங்களின் தற்கால சேர்ப்புகள் யாவை?

11. தான்தோன்றிய தலைமுறை கோட்பாட்டினை மறுத்தவர் யார்?

a. ராபர்ட் காக் b. எட்வர்டு ஜென்னர்
c. லூயிஸ் பாஸ்ச்சர் d. அனைவரும்.

12. சிறுவனுக்கு பெரிய அம்மை நோய் வராமல் பாதுகாக்க எட்வர்டு ஜென்னர் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எவற்றை உபயோகப்படுத்தினார்?

a. பசு அம்மையின் பொருள் b. பெரிய அம்மையின் பொருள்
c. மேற்கண்ட இரண்டும் d. முயல் அம்மை

13. கீழ்க்கண்ட அறிவியல் வல்லுநர்களில் திட வளர்தளத்தைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?

a. லூயிஸ் பாஸ்ச்சர் b. எட்வர்டு ஜென்னர்
c. ராபர்ட் காக் d. மேற்கூறிய எவருமில்லை.

14. கீழ்க்கண்ட உயிரினங்களில் காக் தத்துவங்களுக்கு கட்டுப்படாதவை யாவை?

a. பசு அம்மை நோய்க்கிருமிகள்
b. பெரிய அம்மை நோய்க்கிருமிகள்
c. டிரிபோனிமா பல்லிடிம்
d. எம். டியுபர்குளோசிஸ்.

15. ஜீல் நீல்சனின் சாயமேற்கும் உத்திகளில் மாற்றம் செய்தவர் யார்?

a. லூயிஸ் பாஸ்ச்சர் b. எட்வர்டு ஜென்னர்
b. ஜீல் நீல்சன் d. ராபர்ட் காக்.

பகுதி - 2

ஒளிக்கூட்டு நுண்ணோக்கி

(Compound Light Microscope)

ஹாலந்து நாட்டைச் சேர்ந்த டெல்ப்ட் என்ற ஊரில் வாழ்ந்த ஆண்டன்வான் லியுவென்ஹோக் (Anton Van Leeuwenhoek) என்பவர் தனி நுண்ணோக்கியை அமைத்தார். இது இரண்டு வெள்ளித்தட்டுகளுக்கிடையில் வைக்கப்பட்ட இருபுறக் குவிலென்சைக் கொண்டது. அவர் தயாரித்த நுண்ணோக்கி 50 to 300 முறை உருப்பெருக்கம் செய்யக்கூடியது.

தற்கால நுண்ணுயிர் வல்லுநர்கள் பலவிதமான ஒளி நுண்ணோக்கிகளை பயன்படுத்துகின்றனர். தற்கால நுண்ணோக்கிகள் யாவும் கூட்டு நுண்ணோக்கிகளே.

பொதுவாக அதிக அளவில் உபயோகப்படுத்தப்படும் ஒளி நுண்ணோக்கிகளாவன :

- பிரைட் பீல்டு நுண்ணோக்கிகள்
  (Bright Field Microscopes)
- டார்க் பீல்டு நுண்ணோக்கிகள்
  (Dark Field Microscopes)
- பேஸ் காண்ட்ராஸ்ட் நுண்ணோக்கிகள்
  (Phase Contrast Microscopes)
- புளோரசன்ஸ் நுண்ணோக்கிகள்
  (Fluorescence Microscopes)

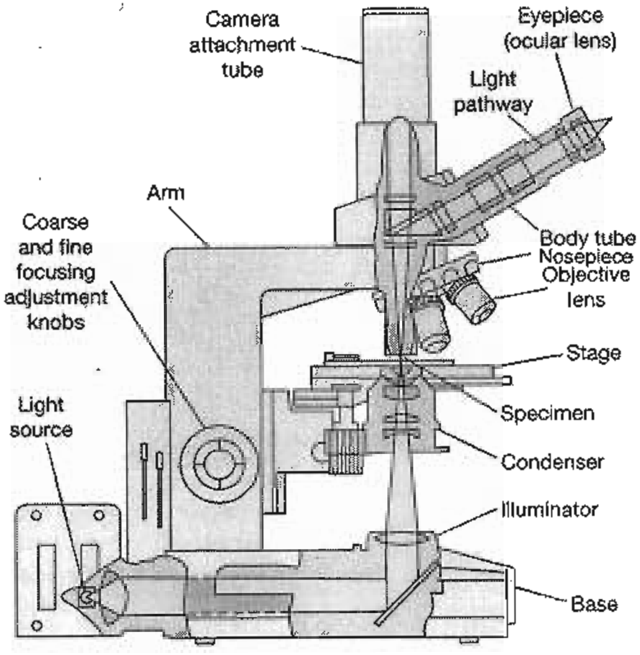
கண்ணிற்கு புலப்படும் ஒளியினைப் பயன்படுத்தி பொருள்களை பார்க்க உதவும் நுண்ணோக்கிகள் யாவும் ஒளி நுண்ணோக்கிகள் எனப்படும்.

ஒவ்வொரு விதமான நுண்ணோக்கியும் குறிப்பிட்ட பொருளைக் காண்பதற்கேற்றவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது

சாதாரணமாக பயன்படுத்தும் ஒளி நுண்ணோக்கிக்கு பிரைட் பீல்டு மைக்ரோஸ்கோப் என்று பெயர். ஏனென்றால், பொருளின் இருளான பிம்பம் பிரகாசமான ஒளி பரப்பில் காணப்படுகிறது. ஒரு

கண் அருகு வில்லை கொண்ட கூட்டு நுண்ணோக்கி மோனோகுலர் என்றும் இரண்டு கண் அருகு வில்லைகள் கொண்டது பைனாக்குலர் என்றும் கூறப்படுகிறது.

தற்கால நுண்ணோக்கியின் பாகங்களும் அதன் ஒளிப்பாதையும் படத்தில் காணலாம்



படம் 1

ஒரு ஆடியோ அல்லது ஒளிதரும் மின்சார விளக்கோ ஒளிக் கொடுப்பதற்காக நுண்ணோக்கியின் அடித்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பொருட்களை பிம்பத்தின் தேவைக்கேற்ப குழாய் வைப்பதற்கு இரண்டு குமிழ்கள் இரு புயங்களிலும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. குமிழ்களை முன்னும் பின்னும் நகர்த்தி பிம்பங்களை தெளிவாக காணலாம்.

புயத்தின் பாதி தூரத்தில் உள்ள தளத்தில் நகர்த்தக்கூடிய சிலைடு (slide) வைக்கப்படுகிறது. தளத்தின் கீழ் கண்டென்சர் வைக்கப்பட்டு ஒளியை சிலைடு மீது குவியச் செய்கிறது. தனி மைக்ராஸ்கோப்பில் அது நிலையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஆனால், மேம்பட்ட நுண்ணோக்கியில் மேலும் கீழும் நகர்த்தக்கூடியது. நுண்ணோக்கியின் மேல் பகுதி அதன் உடல்பகுதியாகும். அதனுடன் மூக்கு அருகு வில்லையும் கண் அருகு வில்லையும் (Lens) இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

கண் அருகு வில்லையைத் தாங்கி நிற்கும் தண்டு வேண்டிய கோணத்தில் பார்ப்பதற்கேற்பவாறு அமைந்துள்ளது. தொடர் ஆடிகளும் முப்பட்டைக் கண்ணாடிகளும் 3 அல்லது 5 பொருள் அருகு வில்லைகள் கண் அருகு வில்லையுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவைகளைக் கொண்டு தேவையான திசையில் திருப்பி பொருள்களின் உருப்பெருக்கத்தைக் காண இயலும். நுண்ணோக்கியின் பொருள் அருகு வில்லையை மாற்றினாலும் பிம்பத்தை தெளிவாக பார்க்கும்படி வைக்க வேண்டும். ஒளி, நுண்ணோக்கியின் அடித்தளத்தின் வழியாக சென்று புளூ ஃபில்ட்டர் (Blue Filter) வழியாக செலுத்தப்படுகிறது. அது நீண்ட அலை நீளமுள்ள ஒளியை வடிகட்டி குறைந்த அலை நீளமுள்ள ஒளியை செலுத்துகிறது. இந்த ஒளி கண்டென்சர் வழியாக செல்லும்போது ஒளிக்கற்றை குவிந்து பொருள் மீது விழுகிறது. ஒளியின் அளவு ஐரிஸ் டயாஃபிரம் (Iris Diaphragm) மூலம் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு பொருள் மீதும் பொருள் அருகு வில்லை மீதும் செலுத்தப்படுகிறது.

பொருளை தெளிவாக பார்க்க அதிக ஒளியும் அதிக உருப்பெருக்கமும் தேவைப்படுகிறது. பாடி டியூப் வழியாக கண் அருகு வில்லையை சென்றடையும் முன்பு பிம்பங்கள் பொருள் அருகு வில்லையினால் உருப்பெருக்கப்படுகிறது. கண் அருகு லென்ஸ் பிம்பத்தை மேலும் உருப்பெருக்கம் செய்கிறது. பொருள் அருகு வில்லையின் உருப்பெருக்கும் திறனையும் கண்அருகு லென்ஸின் உருப்பெருக்கும் திறனையும் பெருக்கி கிடைக்கும் திறன்தான் ஒளி நுண்ணோக்கியில் கிடைக்கும் மொத்த உருப்பெருக்கும் திறன் என்று கணக்கிடப்படுகிறது,

கண் அருகு லென்ஸின் உருப்பெருக்கும் திறன்

Scanning (4 x) x (10x) = 40 x உருப்பெருக்கம்

Low Power (10x) x (10x) = 100 x உருப்பெருக்கம்

High Dry (40x) x (10x) = 400 x உருப்பெருக்கம்

நுண்ணோக்கியின் தெளிவாக்கும் திறன் (Microscope Resolution)

பொருள் அருகு வில்லை நுண்ணோக்கியின் மிக முக்கியமான பகுதியாகும். இதன் மூலம் தெளிவான பிம்பம் கிடைக்கிறது. தெளிதிறன் (Resolution) என்பது ஒன்றொடொன்றாக இணைந்துள்ள பல சிறிய பொருள்களையும் தெளிவாக காட்டும் லென்ஸின் திறனைக்குறிக்கும். இதற்கு மிக முக்கியமானது பயன்படுத்தும் ஒளியின் அலை நீளத்தைப் பொருத்தது. குறைந்த அலை நீளமுள்ள ஒளிக்கு அதிக அளவு தெளிவு திறன் உள்ளது. இந்த அலை நீளம் 450 -- 500 நானோமீட்டர். இது கண்ணுக்கு புலப்படும் நிற மாலையின் ஊதா நிறத்திலிருந்து வருகிறது. கூட்டு நுண்ணோக்கியின் அதிக அளவு தெளிவு திறன் 0.2 மைக்ரான் அதாவது நெருங்கிய இருபொருள்கள் 0.2 மைக்ரானுக்கும் குறைவாக இருந்தால் தெளிவாக பிரித்துக்காண இயலாது. ஒவ்வொரு ஒளி நுண்ணோக்கியிலும் 3 அ 4 பொருள் அருகு வில்லைகள் இருக்கும். பொருள் அருகு வில்லையின் செயல்படும் தொலைதூரம் என்பது லென்ஸின் முன்பகுதிக்கும் பொருளுக்குமிடையே உள்ள தூரமாகும். அதிக நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சரும் (Numerical apertures) தெளிவு திறனும் உள்ள லென்ஸிற்கு குறைந்த செயல்படும் தொலைதூரம் இருக்கும்.

Numerical apertures

ஒளி நுண்ணோக்கியின் தெளிவு திறன் ஒளியின் அலை நீளத்தையும் பொருள் அருகு வில்லையின் நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சரையும் பொருத்தது.

லென்ஸின் நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சரை கீழ்க்கண்ட முறையில் அதிகப்படுத்தலாம்.

- லென்ஸின் திறந்த அளவை அதிகப்படுத்துதல்.
- பொருளுக்கும் லென்ஸிற்குமிடையே உள்ள ஒளி விலகல் எண்ணை (Refractive Index) அதிகப்படுத்துதல்.

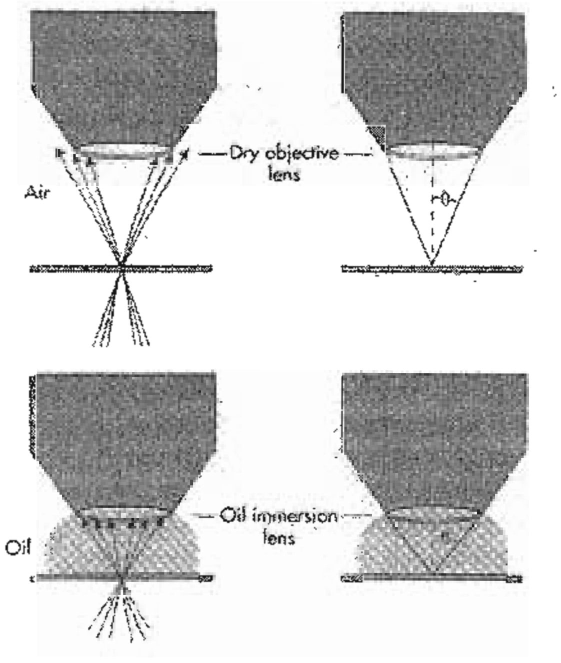
நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் அதிகமாக இருந்தால் தெளிவு திறனும் அதிகமாக இருக்கும். பொருளின் மீது ஒளி நன்றாகப்படும்படி செய்தால்தான் அதிக தெளிவு திறன் கிடைக்கும். நுண்ணோக்கியிலுள்ள குழி ஆடிதான் ஒளியைக் குவியச் செய்கிறது. இதற்கு குறைந்த நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சரே உள்ளது எனினும் தெளிவு திறன் ஸப் ஸ்டேஜ் கண்டென்சர் மூலம் (Sub Stage Condenser) அதிகப்படுத்தப்படுகிறது. அகலமான கூம்பு வடிவில் செலுத்தும் ஒளி சிலைடு வழியாகவும் பொருள் அருகு வில்லை வழியாகவும் செல்லும் போது

நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் அதிகமாகி நுண்ணோக்கியின் தெளிவு திறனும் அதிகமாகிறது.

எண்ணையில் மூழ்குதல்

Oil Immersion

எண்ணையில் மூழ்கும் வில்லையானது மூடிமீது (Cover Slip) வைக்கப்பட்டிருக்கும் எண்ணெயுடன் நேரடி தொடர்பு கொள்ளும்படியாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய வில்லைக்கு குறைந்த குவிய தூரமே இருப்பதால் பொருளுக்கும் பொருள் அருகு வில்லைக்குமிடையே உள்ள செயல்படும் தொலைதூரம் குறைவானதாக இருக்கும். இவ்வில்லைக்கு விலகல் எண் காற்றின் விலகல் எண்ணை விட (Glass) கண்ணாடியின் விலகல் எண்ணுடன் நெருங்கி வருவதால் எண்ணெய் பயன்படுத்துவதன் மூலம் குவி ஒளி பொருள் அருகு வில்லைக்குள் அதிகமாக செல்லுகிறது.



படம் 2

எண்ணெய் பொருள் அருகு வில்லையும் அதன் தெளிவு திறனும் (Oil Immersion Objective and Resolution)

கண்ணாடியிலிருந்து (Glass) காற்று வெளிக்கு ஒளி செல்லும் போது விலகல் அடைகிறது. ஆனால் ஒளி கண்ணாடியிலிருந்து எண்ணெய்க்குள் செல்லும்போது விலகல் அடைவதில்லல. ஏனெனில் எண்ணெயின் ஒளி விலகல் எண்ணும் கண்ணாடியின் ஒளி விலகல் எண்ணும் ஒன்றாக உள்ளது.

மூழ்கும் எண்ணெயின் விலகல் எண் சுமார் 1.5 ஆக இருக்கும் போது நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் அதிகமாகி நுண்ணோக்கியின் தெளிவு திறனும் அதிகமாகிறது.

நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை

1. நுண்ணோக்கியின் உபயோகத்தைத் தெரிந்து கொள்க.
2. நுண்ணோக்கியின் வகைகளைத் தெரிந்து கொள்க.

வினாக்கள்

1. நுண்ணோக்கியின் பாகங்களும் பயன்களும் —வரிசைப்படுத்துக.
2. சப் ஸ்டேஜ் கண்டென்சரின் உபயோகம் யாது?
3. குவிய தூரம் என்றால் என்ன?
4. ஒளி விலகல் எண் என்றால் என்ன?
5. உருப்பெருக்கும் திறன் என்பது யாது?
6. ஒரு நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்கும் திறனை எவ்வாறு கண்டுபிடிக்கலாம்?
7. ஒளி நுண்ணோக்கியில் உண்மையான பிம்பம் எவ்வாறு உண்டாக்கப்படுகிறது?
8. தெளிவாக்கும் திறன் என்றால் என்ன?
9. தெளிவாக்கும் திறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?
10. நியூமெரிக்கல் அபெர்ச்சர் என்றால் என்ன?
11. நுண்ணோக்கியில் உபயோகப்படும் எண்ணையின் வேலை யாது?
12. பாக்டீரியாவைக் காண எண்ணெயில் மூழ்கிய வில்லையை உபயோகிப்பதால் பயன் யாது?

பகுதி - 3

சாயங்களும் சாயமேற்கும் வினைகளும்
Stains and Staining Reactions

பாக்டீரியாக்கள் பாதி ஒளி ஊடுருவக்கூடியதாகவும் (Semi-Transparent) தெளிவான புரொட்டோபிளாசப் பொருளையும் கொண்டுள்ளது. அதன் வளரும் வளர்தளத்தின் விலகல் எண்ணிலிருந்து சிறிது வேறுபட்டிருக்கிறது. ஆகவே சாயமில்லாமல் பாக்டீரியாவைப் பார்ப்பது கடினம். ஆனால் பிரகாசமான ஒளியின் மூலம் சாயமில்லாமலும் பார்க்கக்கூடும்.

கீழ்க்கண்ட காரணங்களால் சாயங்கள் உபயோகமாக உள்ளன.

- பாதி ஒளி புகும் தன்மையுள்ள நுண்ணிய பொருள்களை (Semi-transparent objects) நுண்ணோக்கி மூலம் பார்க்கச் செய்தல்.
- உருவத்தையும் அளவையும் படிக்க ஏதுவாக இருத்தல்.
- பல்வேறான உள் வெளி அமைப்புகளைக் காட்டுதல்.
- குறிப்பிட்ட வேதியல், இயற்பியல் வினைகளை உண்டாக்குதல்.

சாயம் (Stain) என்ற சொல்லும் டை (Dye) என்ற சொல்லும் ஒன்றல்ல. பொதுவான வேலைகளுக்கு உபயோகப்படுத்தும் நிறமி பொருள் டை (Dye) என்று சொல்லப்படும். உயிர்செல்களுக்கு (Biological purposes) பயன்படுத்தும் நிறமிப் பொருள் சாயம் (Stain) எனப்படும். வேதியல் தன்மை கொண்டு சாயங்களை அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை, நடுநிலைத்தன்மை என்று வகைப்படுத்தலாம். அமிலச் சாயம் (anionic) எதிர்மின்சுமை கொண்டவை.

உ.ம். ஈயோசின் (Eosin) ரோஸ் பெங்கால் (Rose Bengal) ஆஸிட் ஃபக்சின் (Acid Fuchsin).

கார்பாக்ஸைல் (Carboxyl) (-COOH) பினோலிக் ஹைடிராக்ஸைல் (Phenolic Hydroxyl) (-OH) எதிர் மின்சுமை உள்ள தொகுதிகளால் சேர்ந்தவை.

சாயங்கள் எதிர்மின் சுமை கொண்டவையாதலால் நேர் மின்சுமை கொண்ட செல் அமைப்புடன் எளிதில் சேர்ந்துக் கொள்ளும். pH- சாயமேற்றும் தன்மையில், முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. ஏனென்றால் pH- அளவு மாறும்போது செல்லின் நுண்ணுறுப்புகளின் மின்சுமையால் தன்மையும் அளவும் மாறும். அனியானிக் டை (anionic dyes) அமிலத் தன்மையில் அதிக சாயம் ஏற்றுக் கொள்ளும். ஏனென்றால் புரதமும் பல மூலப் பொருள்களும் நேர் மின்சுமை கொண்டவையாக உள்ளன.

காரசாயம் (Basic dye) அல்லது கேட்டியானிக் (Cationic) நேர் மின்சுமை கொண்டவை. உ.ம். மெத்தலின் புளூ (Methylene blue) பேஸிக் ஃபக்சின் (Basic Fuchsin) கிரிஸ்டல் வயலெட் (Crystal Violet) மாலக்கெட் கிரீன் (Malachite Green) சாப்ஃரனின் (Safranin). எதிர் மின்சுமை கொண்ட நியூக்லிக் அமிலம் (Nucleic acid) புரத மூலப் பொருள்களுடன் காரசாயம் எளிதில் இழையும்.

பாக்டீரியல் செல்லின் மேல்புறம் எதிர் மின்சுமை கொண்டவையாதலால் பாக்டீரியாலஜியில் காரசாயமே அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. காரசாயம் குளோரைடு உப்பாக கிடைக்கிறது.

நடுநிலை சாயம் அமிலமும் காரமும் கலந்த சிக்கலான உப்பாகும். (Complex Salt) பாக்டீரியாலஜியில் பயன்படுத்தும் சாயங்களின் இரு பொதுப்பண்புகள்.

இவைகள் இரு பிணைப்புகள் உடைய குரோமோபோரின் தொகுதியைக் கொண்டவை. இது சாயத்திற்கு நிறம் கொடுக்கும். இவை செல்களோடு அயோனிக், கோவேலண்ட் அல்லது ஹைட்ரோபோபிக் இணைப்பு மூலம் இணைந்து கொள்ளும்.

சாயங்களின் வகைகளும் அதன் பகுதிப் பொருள்கள் ஏற்கும் மின்சுமைக்கு உள்ள தொடர்பு :

சாய உப்பு (Dye Salt)		சாய வகை **(Dye Type)**
அங்கக உப்பு (Dye Base)	அனங்கக உப்பு (Inorganic ion)	
நேர்மின் சுமை (Cation)	எதிர்மின்சுமை (anion)	காரம் (Basic)
எதிர்மின் சுமை (Anion)	நேர்மின்சுமை (cation)	அமிலம் (acidic)

நேர் சாயமேற்கும் முறையில் சாயத்தின் நேர் மின்சுமை கொண்ட குரோமோபோர் (மூலக்கூறின் நிறமேற்கும் பகுதி). எதிர் மின்சுமை கொண்ட நுண்ணிய செல்லின் வெளிபரப்பால் ஈர்க்கப்படுகிறது. மெத்தலின் சாயத்திலுள்ள நேர் மின்சுமை கொண்ட நீல பகுதியையுடைய மூலக்கூறு நுண்ணுயிரியினை வளப்படுத்துகிறது.

எதிர்சாய செயல்முறை

எதிர் மின்சுமை கொண்ட குரோமோட்டோபோர் எதிர் மின்சுமை கொண்ட நுண்ணுயிரால் விலக்கப்படுவதால் நுண்ணுயிர் செல் சாயத்தை ஏற்றுக் கொள்கிறது. எதிர்சாய முறையில் நுண்ணுயிர் செல்லுக்கு சாயமேற்ற நிக்ரோசின் (Nigrosin) இண்டியன் இங்க் (Indian Ink) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சாயமுறை பேக்டீரியா செல்லை சுற்றியுள்ள காப்சூலின் அமைப்பைக் காண பயன்படுகிறது.

பொதுவாக, சாயங்கள் அதிக அளவில் நீர் கலந்த திரவ வடிவில் தயாரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் சேமித்து வைக்கக்கூடிய சில சாய திரவம் ஆல்கஹால் கலந்து தயாரிக்கப்பட்டு தேவைப்படும்பொழுது நீர் சேர்க்கப்படுகிறது. ஆல்கஹால், சாயங்களை நீக்குவதால் கலப்படமற்ற ஆல்கஹால் திரவத்தை பயன்படுத்தக்கூடாது.

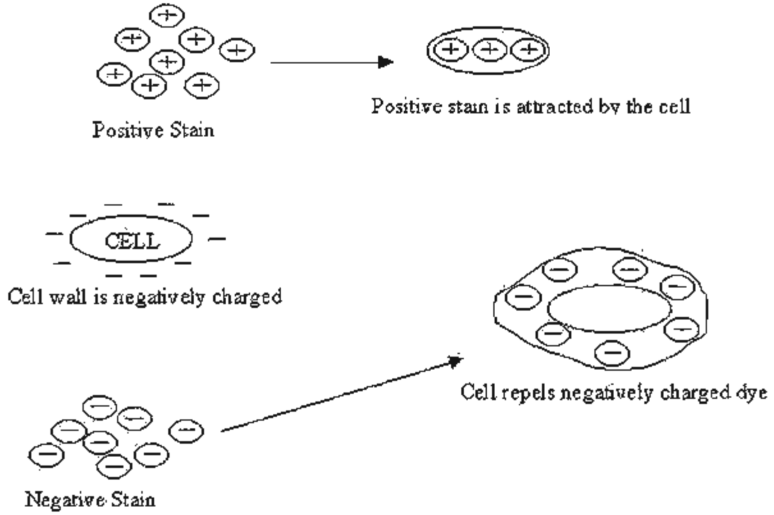
சாய திரவத்தில் சாயத்தின் அடர்த்தி குறைந்த அளவில் வைத்து 1%க்கு மிகாமல் தயாரிக்கப்படுகிறது. மிகக் குறைந்த அடர்த்தியில் தயாரிக்கப்படும் சாயக் கரைசல் நீண்ட காலத்திற்கு நல்லமுறையில் இருக்கிறது. அதிக அடர்த்தியில் தயாரிக்கப்படும் சாயக்கரைசல் குறைந்த காலத்திற்கே பயன்படும். பாக்டீரியாக்களின் உள் அமைப்பைக் காண இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செல்லின் வெளிப்புறச் சுவர் எதிர்மின்சாரம் கொண்டவையாதலால் நேர் சாயத்தை செல் ஈர்க்கிறது. எதிர்சாயத்தை விலக்குகிறது.

சாயத்தின் செயல்பாடும் விளக்கவுரையும்

(Staining reactions – Interpretation notes)

நுண்ணுயிர் செல்களைச் சுற்றியுள்ள ஊரகத்தின் நடுநிலைமையாகவோ, காரத்தன்மையாகவோ இருக்கும் போது எல்லா செல்களின் மேல் பரப்பும் எதிர்மின்சுமை கொண்டவையாக இருக்கும்.



படம் 3: நேர்மின்சுமை, எதிர்மின்சுமை சாயங்களும், செல்லுடன் அவற்றின் வினைகளும். எதிர்மின்சுமை செல் சுவர் நேர்மின்சுமையுடைய சாயத்தை ஈர்த்தல். எதிர்மின் சுமையுடைய சாயம் விலகுதல்

இதற்கு மேற்பரப்பு சுமை (Surface charge) என்று பெயர். பேக்டீரியாக்களை வளர்க்கும்போது அமிலம் உண்டாக்கப்படுகிறது. அதனால் வளர்ப்பு தளத்தில் ஹைடிரஜன் அயனிகள் அதிகமாவதால் pH குறைக்கப்படுகிறது. இந்த ஹைடிரஜன் அயனிகள் எதிர் மின்சுமை கொண்ட பாக்டீரியாவின் செல்பரப்புடன் தொடர்பு கொள்கிறது. இதனால் செல்லின் பரப்பு நேர் மின்சுமை கொண்ட சாயத்தின் அயனிகளை (basic dyes) அதிகமாக ஈர்க்காது. ஆகவே நுண்ணுயிர்கள் அமிலத் தன்மையிலுள்ள சூழ்நிலையிலிருப்பதால் காரசாயத்தை குறைந்த அளவில்தான் ஏற்றுக் கொள்ளும்.

இதனால்தான் காரசாயங்கள் காரக் கரைசல்களாக தயாரிக்கப்படுகின்றன. உ.ம். பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைட் (Potassium hydroxide) (KOH) கரைசலை மெத்தலின் புளூவோடு சேர்க்கும்பொழுது லோஃபர் (Loeffer's) மெத்தலின் புளூ என்ற சாயம் கிடைக்கிறது.

சில பேக்டீரியாக்கள் வளரும் பொழுது காரப்பொருள்களை (alkaline) வெளிப்படுத்துகின்றன. இதனால் வளர்தளத்தில் ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. இந்த நிலையில்

அதிக எதிர்மின்சுமை உண்டாவதால் காரசாயத்தை அதிக அளவில் ஈர்க்கிறது. இதனால் செல்லுக்குள் அதிக சாயம் நுழைந்து நுண்ணுயிரியின் உள்ளமைப்பு அதிக சாயமேற்கிறது. நடுநிலைமை அல்லது கார நிலையில் நுண்ணுயிர்கள் காரசாயங்களை நன்றாக ஏற்றுக் கொள்ளும்.

சாயத்தின் மூலப்பொருள் எதிர்மின்சுமை உடையதாக இருக்கும்பொழுது எதிர் மின்சுமை கொண்ட செல்பரப்பால் விலக்கப்படுகிறது. இவ்வாறாக எதிர்மின்சுமை கொண்ட சாயம் செல்லின் பரப்பால் ஈர்க்கவோ அல்லது செல்லுக்குள் நுழையவோ இயலாது. இவைகள் அமில சாயங்கள் (acid dyes) என்று அழைக்கப்படும்.

அமில சாயங்கள் பயன்படுத்தும் முறை காரசாயங்கள் பயன்படுத்தும் முறையிலிருந்து வேறுபட்டது. அமில சாயத்தில் ஒரு துளி வளர்திசுவை கலந்து அதனை மைக்ரோஸ்கோப் சிலைடில் தடவி காற்றில் உலர வைக்கவேண்டும். எதிர் மின்சுமை கொண்ட செல்கள் எதிர் மின்சுமை கொண்ட சாயத்தை ஏற்றுக் கொள்ளாததால் அவைக் காண்பதற்கு நிறமுள்ள மின்பரப்பில் செல் இருக்கும் பகுதி நிறமற்று காணப்படும். எதிர் மின்சுமை கொண்ட சாயங்கள் இவ்வாறு பயன்படுத்தும் முறைக்கு எதிர்மறை சாயங்கள் (Negative stain) என்று பெயர்.

நடுநிலை அல்லது காரத் தன்மை நிலையில் செல்லின் பரப்பு எதிராக இருப்பதால் எதிர் சாயங்களை நன்றாக ஏற்றுக் கொள்ளும். ஒளி நுண்ணோக்கியை உபயோகப்படுத்துபவர் எதிர் சாயத்தைக் குறைந்த அளவிலேயே பயன்படுத்துகிறார்கள். ஆனால் காரசாயங்களை பயன்படுத்தி சாயமேற்றும் முறையில் ஏற்படும் தீங்குகளை தடுப்பதற்காக இவை உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

எளிய சாயமுறை **(Simple staining)**

எளிய சாய கரைசலில் ஒரு சாயம் மட்டும் கரைப்பானில் கரைக்கப்பட்டிருக்கும். இது நுண்ணுயிருக்கு ஒரு முறை மட்டும் ஏற்றப்படும். நுண்ணுயிர்களும் சாயத்தின் தன்மையை ஏற்றுக் கொள்ளும் தன்மையுடையன. எளிய சாய முறையின் நோக்கம் நுண்ணுயிரின் உருவத்தையும் அளவையும் அறிவதற்காகவே ஆகும்.

நுண்ணுயிர் வல்லுநர்கள் பொதுவாக உபயோகப்படுத்தும் எளிய சாயங்கள்.

நீர்த்த கரைசலான கார்போல் ஃபக்சின் (Carbol Fuchsin) கிரிஸ்டல் வயலெட் (Crystal Violet) மெத்தலின் புளூ (Methylene Blue) ஆகியவை.

நுண்ணுயிரியலில் மற்ற சாயத்தை விட மெத்தலின் புளூதான் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு (nucleus) உட்கரு, உட்கரு அமில தூள்களுக்கும் (nucleic acid granules) அதிக சாயத்தை ஏற்கும் உறுதியான தன்மை உண்டு. பாலில் உள்ள பேக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கையை விரைந்து அறிய மெத்தலின் புளூ பயன்படுத்தப்படுகிறது. டிப்தீரியாவை கண்டறியவும் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இந்த சாயம் லாக்டோஸ் அகரிலுள்ள (Lactose agar) ஈயோசினுடன் (Eosin) சேர்த்து அசுத்த நீரிலுள்ள ஈகோலை பாக்டீரியாக்களை (*E.coli*) இனங்காண பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மாற்று சாயமேற்கும் முறை **(Differential Staining)**

இம்முறையில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சாயம் உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. மாற்று சாயமேற்கு முறையில் பாக்டீரியாக்களை சாயமேற்கு முறையை வைத்து வெவ்வேறு குழுக்களாக பிரிக்கலாம். நுண்ணுயிரியில் வல்லுநர்கள் உபயோகிக்கும் இரண்டு முக்கிய வேறுபட்ட சாயங்கள் கிராம் சாயம் (Gram stain) அமில திட சாயம் (Acid Fast Stain).

கிராம் சாயங்கள் **(Gram Staining)**

எளிய சாயமேற்கு முறையில் பாக்டீரியாவை தெளிவாகக் காணமுடியும். ஆனால் ஒரே வெளித் தோற்றமுள்ள உயிரினங்களை வேறு படுத்த இயலாது. 1884-ம் ஆண்டு டேனிஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த மருத்துவர் கிரிஸ்டியன் கிராம் என்பவர் ஒரே வெளித்தோற்றமுள்ள பேக்டீரியாக்களை வேறுபடுத்திக் காட்டும் முறையை கண்டுபிடித்தார்.

அவர் தொடர்ந்து வேறுபட்ட நிறங்கள் கொண்ட இரண்டு சாயங்களை பயன்படுத்தினார். முதல்சாயத்தை ஏற்றுக்கொண்ட உயிரினங்களுக்கு கிராம் பாசிடிவ் என்றும் சாயம் போக்கும் கரைசலில் கழுவும் பொழுது முதல் சாயம் நீங்கி இரண்டாவது சாயத்தை ஏற்கும் உயிரினங்களுக்கு கிராம் நெகடிவ் என்றும் பெயர். இந்த முறையை பயன்படுத்தி நிலையான பேக்டீரியல் ஸ்மியருக்கு (Bacterial smear) கீழ்க்கண்டவாறு தொடர்ந்து சாயங்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன.

கிரிஸ்டல் வயலெட் → அயோடின் கரைசல் → ஆல்கஹால் (நிறம் நீக்கும் காரணி) → சாப்ரனின் (Saffranin).

(Principle) கருத்துக்கள்

கிராம் பாஸிடிவ் பேக்டீரியா கிரிஸ்டல் வயலெட் நிறத்தை நிலை நிறுத்தி ஊதா நிறமாக காணப்பட்டது. கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா

நீக்கும் காரணியில் கிரிஸ்டல் வயலெட்டை இழந்து சாப்ரனின் என்ற மாற்று சாயத்தை ஏற்று சிகப்பு நிறமாக காணப்படுகிறது. அயோடின் கரைசல், நிறம் நிறுத்தியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது தளப்பொருளுக்கு ஆரம்ப சாயத்தை நிலை நிறுத்துகிறது. இது ஒரு கரையாத கூட்டு நிறம் நிறுத்தியாகும்.

சாயம் ஏறுவதிலுள்ள சரியான செயல்நுட்பத்தை இன்னும் அறிந்தபாடில்லை. இருப்பினும் செல் சுவரின் அமைப்பு, அதன் பகுதிப் பொருள்களில் நடைபெறும் வினைகளே ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடிய காரணமாக உள்ளன.

கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியாவை விட கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவின் செல்சுவர் மெல்லியதாகவும் அதிக சதவீதத்தில் லிபிடு பொருளும் அடங்கியுள்ளது. கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா சாயமேற்கும் போது ஆல்கஹாலினால் லிபிட் எடுக்கப்படுகிறது. இதனால் செல்களின் அனுமதி திறன் அதிகமாகிறது.

கிரிஸ்டல் வயலெட்--அயோடின் (CV-1) வெளியேற்றப்பட்டு கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா நிறமற்றதாகிறது. அதன்பின்னர் செல்கள் மாற்று சாயமான சாப்ரனின் நிறத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது.

லிபிட் குறைவாக உள்ள கிராம் பாசிடிவ் பேக்டீரியாக்களின் செல் சுவர்கள் ஆல்கஹாலின் செயலால் நீரிழக்கிறது. துவாரங்களின் அளவு குறைந்து அனுமதித்திறனும் குறைகிறது. (CV-1) காம்ப்ளெக்ஸ் வெளியேற்ற இயலாது. ஆகையால் கிராம் பாசிடிவ் பாக்டீரியாவின் செல்கள் பழுப்பு ஊதா நிறத்தை நிலைநிறுத்துக் கொள்கிறது.

எண்டோஸ்போர் சாயமேற்றுதல் **(Endospore Staining)**

பேஸில்லாசே (Bacillaceae) குடும்பத்தின் சிறப்பான பண்பு எண்டோஸ்போர் உண்டாதல். இதில் காற்று சுவாசியான பேஸில்லஸ் பேரினமும் காற்றில்லா சூழலில் சுவாசிக்கும் கிளாஸ்ட்ரீடியம் (Clostridium) பேரினமும் அடங்கும். எண்டோஸ்போர் ஒவ்வொரு சூழ்நிலையான வறட்சி, வெப்பம், குறைவான சத்துணவு போன்றவற்றையும் தாங்கிக் கொள்ளும். உடல் செல்லிலிருந்து சுருங்கி குறிப்பிட்ட வளர்ச்சி அடைந்து செல் உட்பொருள்கள் செல்சுவரிலிருந்து சுருங்கி எண்டோஸ்போராக உருவாகிறது. ஒரு சிற்றினத்தினுடைய எண்டோஸ்போரின் உருவம், அளவு, அமைந்துள்ள இடம் எல்லாம் நிலையானது. ஆகவே இந்த பண்பு மற்ற பேசில்லை வகையிலிருந்து வேறுபடுத்தி காட்டுகிறது. செல்லில் ஸ்போரின் இருப்பிடம் மத்தியிலோ நுனியிலோ அல்லது நுனிக்கு சற்று கீழேயோ காணப்படும்.

ஸ்போரின் விட்டம் செல்லின் விட்டத்தை ஒத்திருக்கும். செல்லின் விட்டம் சிறியதாகவோ அல்லது வீக்கத்தினால் பெரியதாகவோ இருந்தால் இதுவும் அதேபோல் இருக்கும்.

எண்டோஸ்போர் எளிய சாயத்தை எளிதாக ஏற்றுக் கொள்ளாது. ஆனால் ஒருமுறை சாயம் ஏற்றுக்கொண்டால் நிறத்தை விடாது. ஒரு வழியில் இந்த பண்பு, அமைப்பைக் காண உதவுகிறது. எளிய சாயம் பேஸில்லஸின் உடலுக்கு அதிக நிறத்தைக் கொடுக்கிறது. ஆனால் ஸ்போர் சாயத்தை ஏற்காததால் அப்பகுதி நிறமற்றதாக காணப்படும். ஆனால் அழுத்தமான சாயமேற்றும் முறையினால் சாயத்தை ஸ்போருக்கு ஏற்ற இயலும். இம்மாதிரி சாயமேற்றியபின் நிறம் நீக்கும் காரணிகளை பயன்படுத்திய பின்னரும் நிறத்தை தக்க வைத்துக் கொள்ளும் தன்மை உடையது. ஸ்போரையும் உடல் செல்லையும் வேறுபடுத்தி காட்டுவதற்காக சாதாரண முறையில் எதிர்சாயங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவ்வாறு செய்தபின் கிடைக்கும் படங்களைப் பார்த்தால் ஆரம்ப சாயத்தை ஸ்போர் ஏற்றுக் கொள்வதையும் இரண்டாவது சாயத்தை உடல் செல்லிலுள்ள சைட்டோபிளாசம் ஏற்றுக் கொள்வதையும் காணலாம். இம்மாதிரி எளிய முறையின் மூலம் எண்டோஸ்போரையும் உடல் செல்லையும் வேறுபடுத்திக் காணலாம்.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை

1. சாயங்களும் அவற்றின் வகைகளும்.
2. சாயத்தின் தன்மைகள்.
3. சாயத்தின் பயன்கள்.

வினாக்கள்

1. எளிய சாயமேற்கும் முறைக்கும் மாற்று சாயமேற்கும் முறைக்குமுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
2. காரசாயம் pH அதிகமாகும் போது ஏன் திறமையாக செயல்படுகிறது.
3. கிராம் சாயமேற்றும் முறையையும், அது வேலை செய்யும் விதத்தையும் விவரி.
4. எண்டோஸ்போர் எவ்வாறு பார்க்கப்படுகிறது?
5. சாதாரணமாக உபயோகப்படுத்தப்படும் சாயங்களின் பயன்கள் யாவை?

பகுதி - 4

நுண்ணுயிர் நீக்கம்
(Sterilization)

நுண்ணுயிர் நீக்கம் என்பது ஒரு பொருளிலிருந்து அனைத்து நுண்ணுயிரிகளையும் (பாக்டீரியா அதன் ஸ்போர்கள் உட்பட) நீக்கம் செய்வதாகும்.

நுண்ணுயிரியலில் (Microbiology) நுண்ணுயிரிகளை தனிமைப்படுத்தி பராமரிக்க, ஊடகம் (Culture Media) குடுவைகள் மற்றும் கருவிகளை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்தல் மிகவும் அவசியம்.

மருத்துவத்தில், அறுவை சிகிச்சைப் பிரிவில் நோய் வராமல் தவிர்க்க, கருவிகள், மருந்துப் பொருட்கள் மற்றும் அனைத்து உபகரணங்களையும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வது மிகவும் முக்கியம்.

நுண்ணுயிர் நீக்கத்தினை நாம் பல வழிமுறைகளில் கையாளலாம். அவை பின்வருமாறு:

1. இயற்கை முறை **(Physical Methods)**

   A. வெப்பம்

   1. உலர் வெப்பம் (Dry Heat)
   2. ஈர வெப்பம் (Moist Heat)

   B. கதிரியக்கங்கள்

   1. புற ஊதா நீல ஒளி கதிர் வீச்சம்
   2. அயானாக்கும் கதிர் வீச்சம்
   3. வடிகட்டுதல் (Filtration)

II. வேதியியல் முறைகள்

வெப்பம் மூலமாக நுண்ணுயிர் நீக்கம்

உலர் வெப்பம் மூலமாக நுண்ணுயிர் நீக்கம்.

உலர் வெப்பமானது ஒரு செல்லில் தேவையாக உள்ள அனைத்து செல் பொருட்களையும் ஆக்ஸிகரணத்தின் மூலம் கொன்று விடுகிறது.

உலர் வெப்பத்தின் மூலமாக மிகவும் வலுவான ஸ்போர்களை நீக்குவதற்கு 160°C வெப்பம் 60 நிமிடங்களுக்கு தேவைப்படுகிறது.

மேலும் உலர் வெப்பம் மூலமாக கண்ணாடி உபகரணங்கள், ஊசிகள், கருவிகள், பேப்பர் சுற்றப்பட்ட பொருட்கள் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

ஈரப்பதத்திற்கு ஒவ்வாத நீரற்ற கொழுபபு (anhydrous fat) எண்ணெய், மருந்துத் தூள் (powder) ஆகியவை உலர் வெப்பம் மூலமாக நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

ஈர வெப்பம் மூலமாக நுண்ணுயிர்கள் நீக்கம்

ஈர வெப்பமானது உயிரிகளின் அமைப்பு, புரதங்கள் மற்றும் நொதிப் பொருட்களை செயலிழக்கச் செய்து மின் திரட்சி (Coagulation) அடைய செய்வதன் மூலம் நுண்ணுயிர்களை கொல்கிறது.

வலுவான ஸ்போர்களை ஈரவெப்பம் மூலமாக அழிப்பதற்கு 121°C வெப்பம் —15 நிமிடம் முதல் 20-30 நிமிடங்களுக்கு தேவை.

நீராவி உள்ளே செல்லக்கூடிய பொருட்கள் மற்றும் ஊடகம் ஆகியவற்றை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய ஈர வெப்பம் உதவுகிறது.

உலர் வெப்பத்தினை விட செயலாற்றல் மிகுதி உடையது ஈர வெப்பம். நுண்ணுயிர் நீக்கத்தினை குறைந்த வெப்பத்தில் குறைந்த கால அளவிலும் செய்யலாம்.

நுண்ணுயிர் நீக்கத்தினை பாதிக்கும் காரணிகள்

1. *வெப்பம் - காலம் :* இவையிரண்டும் எதிர்மறையான காரணிகளாகும். உயர்ந்த வெப்பத்தில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வதற்கு குறைந்த கால அளவை போதுமானது.
2. *நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் ஸ்போர்கள் எண்ணிக்கை :* உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் ஸ்போர்கள் எண்ணிக்கை வெப்பகால அளவிற்கு ஏற்றாற் போல மிகப் பெரிய அளவில் குறைந்து கொண்டே வரும்.
3. நுண்ணுயிரிகளின் சிற்றினங்கள் மற்றும் அவற்றின் ஸ்போர்களை உருவாக்கும் திறன் ஆகியவை வெப்பம் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கத்தினை பாதிக்கும் காரணிகளாகும்.
4. நீர்க்குழம்பில் (aqueous suspension) உள்ள உயிரிகளை, முழுமையாக 10 நிமிடத்தில் சாகடிக்கும். குறைந்த வெப்பப் புள்ளிக்கு சாகடிக்கும் வெப்பப் புள்ளி (thermal death point) என்று பெயர்.

5. பொருட்களின் விதம் : அதிக அளவில் உயிர்ப் பொருட்கூறுகள் (organic matters) இருந்தால் அவை ஸ்போர்களையும், உயிரிகளையும் வெப்பத்தில் இருந்து பாதுகாக்கும்.
6. தொற்று தடை பொருட்கள் (disinfectants) : வெப்பத்தின் மூலம் உயிரிகள் அதிவேகமாக சாவதற்கு உதவுகின்றன.
7. அமில கார நிலை (pH) நுண்ணுயிரிகளை கொல்வதில் மிக முக்கிய பங்கு ஆற்றுகிறது.

உலர் வெப்பத்தின் மூலமாக நுண்ணுயிர் நீக்கம்:

1. செந்நிற வெப்பம் (Red Heat)

இனாகுலேஷன் வயர்கள், இடுக்கி மற்றும் ஸ்பாட்சுலா ஆகியவற்றை புன்ஸன் பர்னரில் காட்டி செந்நிறம் வரும் வரை வெப்பப்படுத்துதல்.

2. புன்ஸன் விளக்கின் மூலம் செலுத்துதல் (Flaming)

புன்ஸன் பர்னரின் மூலமாக உபயோகப்படுத்தப்படும் கத்தி (Scalpel) ஊடகத்தின் வாய்புறம், கண்ணாடி தகடுகள் (Slide) ஆகியவை வெப்பப்படுத்தி நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யலாம்.

3. வெப்ப காற்று அடுப்பு (Hot Air Oven)

உலர் வெப்பத்தின் மூலமாக நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய முக்கியமான அடுப்பு. இதில் 1 மணி நேரத்திற்கு 160°C வெப்பத்தில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

4. அகச் சிவப்பு கதிரியக்கங்கள்.

அகச்சிவப்பு கதிர்களை, நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட வேண்டிய பொருளின் மீது 180°C வெப்பம் வரும் வரை செலுத்துதல்.

ஈர வெப்பம் மூலமாக நுண்ணுயிர் நீக்கம்

ஈர வெப்பமானது கீழ்கண்ட வெப்ப நிலைகளில் பெறலாம்.

1. 100°Cகீழ் வெப்பம்
2. 100°Cல் வெப்பம்
3. 100°Cக்கு மேலான வெப்பம்

100°Cக்கு கீழான ஈர வெப்பத்திற்கு உதாரணங்கள் :

1. பாலில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் (Pasteurization of Milk)

பாலில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய 63°C வெப்பம் 30 நிமிடங்கள் அல்லது 73°C வெப்பம் 20 செகண்டுகள் செலுத்தலாம்.

பாலில், ஸ்போர் உருவாக்காத நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகள் சில சால்மோநெல்லா (Salmonella) மைக்கோபேக்டீரியம், டியூபர்குலோசிஸ் போன்றவற்றை இம்முறையில் நீக்கலாம்.

100°C மேலான ஈர வெப்பம் :

1. மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பு (autoclave) மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம்:

மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பு மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வது மிகச் சிறந்த முறையாகும்.

இம்முறையில்தான் வளர் ஊடகங்கள் மற்றும் அறுவை சிகிச்சைக்குரிய உபகரணங்கள் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகின்றன. ஒரு மூடிய பாத்திரத்தில், உயர்ந்த அழுத்தத்தில் நீர் கொதிக்கும் போது அதன் கொதி வெப்பமும், உண்டாக்கப்படும் நீராவியும் 100°C வெப்பநிலையைத் தாண்டும்.

இத்தத்துவமே மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பில் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

சாதாரணமாக மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பில் நுண்ணுயிர் நீக்கமானது 121°C வெப்ப அளவில், 15 நிமிடங்களுக்கு 15 lbs (pounds per sq.inch pressure) அழுத்தத்தில் நடைபெறுகிறது.

வடிகட்டுதல் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம்

திரவங்கள் பாக்டீரிய வடிகட்டிகள் (Bacterial filters) மூலம் வடிகட்டப்படும்போது பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிர்களிலிருந்து விடுதலை அடைகிறது.

பாக்டீரியாவால் உண்டாக்கப்படும் நச்சு போன்ற சில வினைப் பொருள்களை தயாரிக்க வடிகட்டுதல் முறை அவசியம்.

வெப்பத்தின் மூலம் அழியும் பொருள்களான சீரம் (serum) மற்றும் நுண்ணுயிர் கொல்லி (antibiotic) வடிகட்டுதல் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

சிறந்த வடிகட்டிகளானவை செரேஷியா மார்ச்சென்ஸ் Serratia marcescens என்ற பாக்டீரியாவை தக்க வைத்துக் கொள்ளும்.

வடிகட்டிகளின் வகைகள்

1. பெர்க்பீல்டு மற்றும் சேம்பர்லாண்ட் வடிகட்டிகள் (Berk field & Chamberland filters).
2. ஆஸ்பெஸ்டாஸ் மற்றும் ஆஸ்பெஸ்டாஸ்தாள் டிஸ்க் வடிகட்டிகள் — இவை சீட்ஸ் வடிகட்டிகள் ஆகும் (Seitz filters).
3. சின்டர்ட் கண்ணாடி வடிகட்டிகள் (Sintered glass filters)
4. செல்லுலோஸ் சவ்வு வடிகட்டிகள் (Cellulose membrane filters)
5. ஃபைபர் கண்ணாடி வடிகட்டிகள் (Fibre glass filters)

பெர்க்பீல்டு வடிகட்டிகள் (Berk field filters)

இவை கீசல்கர் (Kieselguhr) என்ற டயாட்டமைட்டு கற்படியுருவத்திலிருந்து செய்யப்படுகிறது (fossil diatomaceous earth). மூன்று வகையான துளைத் தன்மை (porosity) கொண்டவை :

a) வீல் (Veil) மிகவும் பெரிய துளைகள் கொண்டவை.

b) N — சாதாரணமானத் துளைகள் (Normal) கொண்டவை..

c) W — வீனிக் மிகவும் நுண்ணிய துளைகள் கொண்டவை.

சேம்பர்லாண்ட் (Chamberland)

இவை பளபளக்காத பீங்கான்களால் செய்யப்பட்டவை. இதில் 4 வகைகள் கிடைக்கின்றன.

a. L1 — கிளாரிபையிங் வடிகட்டிகள் (Clarifying filters)
b. L1a — பெரிய வடிகட்டிகள் (Big)
c. L2 — சாதாரண வடிகட்டிகள் (Normal)
d. L3 — மிக நுண்ணிய வடிகட்டிகள் (finest)

சீட்ஸ் வடிகட்டி : Seitz filter

இவை ஆஸ்பெஸ்டாஸ் மட்டைகளால் ஆனவை. இதில் மூன்று வகைகள் உண்டு.

a. K. கிளாரிபையிங் வடிகட்டிகள் (K. clarifying filter)
b. சாதாரணமானவை (Normal)
c. சிறப்பான EK பேக்டீரியாவினை வடிகட்டும் வடிகட்டிகள்.

சின்டர் கண்ணாடி வடிகட்டி (Sintered Glass Filter)

சின்டர் கண்ணாடியில் செய்யப்பட்டது இதில் கிடைக்கும் ரகங்கள்

ரகம் 1 முதல் 5 ;

ரகம் 1 முதல் 2 — கிளாரிஃபையிங் வடிகட்டிகள்.

ரகம் 3 முதல் 5 — நுண்ணுயிர் நீக்கத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுபவை.

சவ்வு வடிகட்டிகள் : (Membrane Filters)

1. இவை நைட்ரோ செல்லுலோஸ் சவ்வினால் ஆனவை.
2. வடிகட்டும் பொருளின் செறிவினைப் பொருத்து வெவ்வேறு வகை துளைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் பயன்களும், தீமைகளும் :

பயன்கள்

1. நுண்ணுயிர் நீக்கம் மிகவும் சிறப்பாக நடைபெறும்.
2. தேவையான வெப்பத்தில் கருவிகள் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுகின்றன.
3. வெப்பம் வெளியேறும் நிலையை அழுத்தமானி மற்றும் வெப்பமானி மூலமாக நாம் கண்காணிக்கலாம்.
4. பரவலாக பயன்படுத்தக்கூடிய சிறந்த தரக் கட்டுப்பாடுடைய (Quality Control) முறைகள் உள்ளன.

தீமைகள்

1. கொழுப்பு, எண்ணெய், பவுடர் போன்ற நீராவி புகா பொருள்களை ஆட்டோகிளேவ் முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வது இயலாது.
2. மேலும் வெப்பம் தாங்காத பொருட்களை வெப்பத்தின் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்வது இயலாது.

   உதாரணம் : சீரம் (serum) நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் (antibiotics) பிளாஸ்டிக் பொருட்கள், தடுப்பு ஆற்றல் மருந்து (vaccine) மற்றும் வெப்பத்தில் கெடும் ரப்பர் ஆகியவைகளை இம்முறையில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்ய இயலாது.
3. செம்மையான நுண்ணுயிர் நீக்கத்தில் உயிர்ப்பொருள் கூறுகளும் தடையாய் அமையும்.
4. அதிக அழுத்தத்தில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படும்போது வெடிக்கும் அபாயங்கள் உண்டு.

நினைவிற் கொள்க.

1. நுண்ணுயிர் நீக்கத்திலுள்ள பல முறைகள்.
2. நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் முக்கியத்துவம்.

கேள்விகள்

1. நுண்ணுயிர் நீக்கம் என்றால் என்ன?
2. நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகளை வரிசைப்படுத்துக.
3. நுண்ணுயிர் நீக்க முறைகளை விளக்குக.
4. உலர் வெப்பமுறையில் நுண்ணுயிர்கள் எவ்வாறு நீக்கப்படுகின்றன?
5. ஈர வெப்பமுறையில் நுண்ணுயிர்கள் எவ்வாறு நீக்கப்படுகின்றன?
6. உலர் வெப்பத்தினால் உயிரிகள் கொல்லப்படும் செயல் முறைமையை விவரி.
7. ஈர வெப்பத்தினால் உயிரிகள் கொல்லப்படும் செயல் முறைமையை விவரி.
8. ஈரவெப்பம் 100°Cக்கு கீழே நுண்ணுயிர்கள் நீக்கப்படும் செயல்முறையை விவரி.
9. ஈரவெப்பம் 100°Cக்கு மேலே நுண்ணுயிர்கள் நீக்கப்படும் செயல்முறையை விவரி.
10. மின் வெப்ப சமநிலை அடுப்பு வேலை செய்யும் முறையை விவரி.
11. வடிகட்டுதல் முறையிலுள்ள கொள்கை யாது?
12. நுண்ணுயிர் நீக்கத்தில் பயன்படும் வடிகட்டிகளின் வகைகள் யாவை?
13. வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?
14. சீட்ஸ் வடிகட்டி எதனால் ஆனது?
15. சின்டர் கண்ணாடி வடிகட்டி வேலை செய்யும் முறை யாது?
16. சவ்வு வடிகட்டி எதனால் ஆனது?
17. வெப்ப நுண்ணுயிர் நீக்கத்தின் பயன்களும் தீமைகளும் யாவை?

பகுதி 5

தூய வளர்ச்சி முறைகள்
Pure Culture Methods

இயற்கை சூழலில் நுண்ணுயிரிகள் பலவகையான கலவைகளில் காணப்படுகிறது. நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட திசுக்களை கொண்டுதான் ஒரு நுண்ணுயிரியின் நோய் உண்டாக்கும் திறனை நிரூபிக்க இயலும். இதனை செயல்படுத்த, அந்த நுண்ணுயிரியை திசுக்களிலிருந்து தனிமைப்படுத்தி வளர்க்க வேண்டும். அதுபோல நம் சுற்றுசூழலில் வாழும் நுண்ணுயிரியின் வகைகளைத் தெரிந்து கொள்ள நமக்கு செயற்கையான வளர் ஊடகம் தேவை. மேலும் நுண்ணுயிரிகளின் நகல் பெருக்க செல்களின் தூய வளர் கூட்டத்தினை (Pure Culture) ஒரு தனி செல்லிலிருந்து அடைய அவ்வுயிரினம் வளர்க்கப்பட வேண்டும். மேலும் இவை உயிர் வேதியியல் பிரித்தறி சோதனைகள் மற்றும் நோயினால் தாக்கக்கூடிய சோதனை செய்திட உதவுகின்றன. ஏனெனில் ஒரு கலவை ஊடகத்தின் முடிவுகள் சீராக இருக்காது.

செயற்கை ஊடகக் கலவை : (Artificial Media)

ஒரு ஊடகக் கலவை என்பது ஒரு உயிரியின் வளர்ச்சிக்கு தேவையான சத்துப் பொருட்களை தரும் ஒரு சூழல். பலவகையான ஊடகங்கள் ஆய்வு கூடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை உயிரிகளை தனிமைப்படுத்தவும் வளர்க்கவும் பின்னர் உயிரினங்களை இனம் கண்டறியவும் பயன்படுகின்றன. இவ்வகையான தேவைகளின் அடிப்படையிலேயே பலவகையான ஊடகக் கலவைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஊடகங்களின் வகைகள்

அடிப்படை ஊடகக் கலவை Basal Media

அடிப்படை ஊடகக் கலவை என்பது எல்லா விதமான உயிரினங்களும் வளர தேவையான சத்துப் பொருட்களைக் கொண்டதாகும். உதாரணம் : சத்து அகார் (Nutrient Agar) டிரிப்டிகேஸ் சாய் அகார் (Trypticase Soy Agar).

ஊட்டக் கலவைகள் (Enriched Media)

ஊட்டக் கலவை என்பது அடிப்படை ஊடகக் கலவையில் காணப்படும் சத்துப் பொருட்களை விட அதிக சத்துகள் கொண்டது.

இவை வேகமாக வளரக்கூடிய உயிரினங்களின் வளர்ச்சியை தூண்டும் உதாரணம் இரத்த அகார் (Blood Agar) சாக்கலேட் அகார் (Chocolate Agar).

பிரித்தறி கலவைகள் : Differential Media

பிரித்தறி கலவையினால் இரு விதமான உயிரிகளின் வளர்ச்சியை வேறுபாட்டால் அறிய வைக்க உதவும். எடுத்துக்காட்டு இரத்த அகார் = இதில் கண்கூடாக காணத்தக்க மாற்றங்களை சில குறிப்பிட்ட சேர்மங்களைக் கலவையில் சேர்ப்பதன் மூலம் பிரித்தறியலாம். உதாரணம் : இரத்த செவ்வணுவை கரைக்கும் பாக்டீரியாவையும் (hemolytic) கரைக்காத பாக்டீரியாவையும் (non hemolytic) பிரித்தறியலாம்.

லேக்டோஸை (Lactose) நொதிக்க செய்யும் பாக்டீரியா மற்றும் லேக்டோஸ் அல்லாதவற்றை நொதிக்க செய்யும் பாக்டீரியாவை பிரித்தறியலாம். பல வகையான கலவைகள் பிரித்தறி கலவைகளாக செயல்படும்.

தேர்வுக்கலவை : Selective Media

தேர்வுக் கலவை எனப்படுவது சில குறிப்பிட்ட சேர்மங்களை உணவுக் கலவையில் சேர்ப்பதன் மூலம் சிலவகை பாக்டீரிவை மட்டும் பிறவற்றிலின்றும் நன்கு வளரச் செய்யக்கூடியதாகும். உதாரணம் : சால்மோனெல்லா — ஷிகெல்லா அகார் கலவையானது சால்மோனெல்லா மற்றும் ஷிகெல்லா சிற்றினங்களை வளரச் செய்யும் ஈ.கோலையின் வளர்ச்சியை தடுக்கவும் செய்கிறது.

விகித பெருக்க ஊட்டக்கலவைகள் : Enrichment Media

இது ஒரு நீர்ம கலவையாகும். இது இயற்கையில் குறைந்த எண்ணிக்கையிலுள்ள ஒரு சில வகையான பாக்டீரியாக்களை எண்ணிக்கையில் அதிகமாக்கி வளர துணை புரிகிறது. மற்ற சில தேவையற்ற உயிரிகள் வளர்ச்சியை தடை கட்டவும் அல்லது தேவையற்ற உயிரிகளின் சுணங்கிய வளர்ச்சி நிலையை (lag phase) நீட்டிக்கவும் செய்வதன் மூலம் இவ்விரு பாக்டீரிய சிற்றினங்களுக்கிடையே ஒரு விகிதத்தினை மாற்றியமைக்கிறது. உதாரணம் : செலினைட் பிராத் (Selenite broth) சால்மோனெல்லாவை மலத்திலிருந்து பிரிக்க உதவுகிறது. இவ்வாறு ஒரு உயிரினத்தின் தூய தொகுப்புகளை பெற மேற்கூறிய திரவ கலவையை பயன்படுத்தலாம். மேலும் தனியான கூட்டங்களைப் பெற, கலவையின் மேற்பரப்பு உலர்ந்து இருத்தல் வேண்டும். அவ்வுயிரியை நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட ஒரு இழை மூலம் பாக்டீரிய கலவையின் மேற்பரப்பில் நன்றாக பரப்புவதன் மூலம் தனித்தனி தொகுதிகள் கிடைக்கப் பெறுகின்றன. இவை மனிதக் கண்களால் காணக்கூடிய

சிதறிய கூட்டங்களாகத் தெரியும். ஒவ்வொரு கூட்டமும் ஒரு தூய தொகுப்பாக (Pure Culture) ஒரு செல்லிலிருந்து வளர்ந்த ஒரு தொகுப்பாக கருதப்படுகிறது. மேலும் இதைப் போல் ஒரு புதிய துணை தொகுப்பு (sub culture) உருவாக்க, இத்தொகுப்பிலிருந்து நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்த ஒரு இழையின் மூலம் செல்களை எடுத்து வேறு புதிய கலவையில் மாற்றுவதன் மூலம் பெறலாம்.

பாக்டீரியா கூட்டத்தின் பண்புகளும் வளர்ச்சியும்

நீர்ம கலவையில் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி நன்கு புலப்படாது. நீர் முழுவதும் ஒரு கலங்கல் தன்மையும் கீழே சிறிய தொகுதியும் (deposit) காணப்படும். திரவ ஊட்டக் கலவையில் தனிமைப்படுத்தப்பட்டு வளர்க்கப்பட்ட பாக்டீரிய கூட்டத்தின் புறத்தோற்றவியல் அனைவரது கவனத்தினையும் ஈர்க்கும். மேலும் கூட்டத்தின் அளவு (விட்டம் — மிமி) அதன் வெளிப்புற அமைப்பு, அவற்றின் வடிவம் — வட்ட வடிவமாக உள்ளதா அல்லது முழுமையானதாக உள்ளதா அல்லது வளைந்து அலை அலையாக உள்ளதா அல்லது ரைசாய்டுகள் போல் உள்ளதா, ஒளி புகும் தன்மை கொண்டதா, அல்லது ஒளி புகாத் தன்மை கொண்டதா, அவை நிறமிகள் கொண்டனவா அல்லது நிறமியற்றவையா அல்லது அவை கலவையில் ஏதேனும் மாற்றங்கள் ஏற்படுத்துகின்றனவா என்பனவற்றை அறியலாம். சத்து அகரில் ஸ்டபைலோகாக்கஸ் (Staphylococcus) பாகடீரியத்தின் குழுக்கள் / கலவைகளின் கூட்டத்தின் (colony) பண்புகள் : இவை 37°C வெப்பத்தில் 24 மணி நேரம் ஏரோபிக் இங்குபேஷன் செய்த (aerobic incubation) பிறகு, இந்த கூட்டத்தின் பரப்பு பளபளப்பாகவும் ஓரங்கள் முழுமையானதாகவும், மென்மையானதாகவும், ஒளிபுகாத்தன்மையுடன் ஆங்காங்கே நிறமிகளுடன் தோற்றமளிக்கும்.

ஈஸ்டுகள் வளர்ச்சி பண்புகள்

ஈஸ்டுகள் சபராட் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகாரில் (Sabouraud Dextrose Agar) ஆக்ஸிஜன் உள்ள சூழலில் வளர்க்கப்படுகிறது. அவைகளின் குழுக்கள் பசைபோன்றும், ஈஸ்டின் மணத்துடனும் காணப்படும். ஈஸ்டின் குழுக்களின் புறத்தோற்றவியல் வெவ்வேறு ஈஸ்ட்டுகளுக்கு வேறுபாடு அடைகிறது.

இழை பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சி பண்புகள்

பூஞ்சைகளை தனிமைப்படுத்தி வளர்ப்பதற்கு உபயோகப் படுத்தப்படும் கலவை சபராட் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகார் (Sabouraud Dextrose Agar). ஒரு குழுவின் புறத் தோற்றவியலை காணும்போது, அவற்றின் நிறம், பரப்பு, பின்புறம், மற்றும் பரப்பின் தன்மை (அவை பவுடர் போன்று உள்ளதா அல்லது துகள்களுடன் காணப்படுகிறதா,

அல்லது கம்பளி போன்று உள்ளதா பஞ்சு போன்று உள்ளதா அல்லது பளபளப்பாக உள்ளதா என்று பார்க்க வேண்டும்.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை

1. இயற்கையில் உயிரினங்கள் ஒன்றுடன்ஒன்று கலந்து காணப்படும்.
2. அவற்றைத் தூய்மையாகப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும்.
3. வெவ்வேறு கலவைகளில் பாக்டீரியாக்கள் வளர்ப்பு முறைகள்.

கேள்விகள்

1. ஏன் பாக்டீரியாக்கள் தூய்மையான கலவையில் வளர்க்கப்பட வேண்டும்?
2. தூய வளர்ச்சிக் கலவை என்றால் என்ன ?
3. வெவ்வேறு வளர்ச்சிக் கலவைகள் யாவை ? ஒரு உதாரணம் தருக.
4. அடிப்படை ஊடக்க கலவை என்றால் என்ன ? உதாரணம் தருக.
5. ஊட்டக்கலவை என்றால் என்ன ? இரண்டு உதாரணம் தருக.
6. பிரித்தறி கலவைகள் என்றால் என்ன ? இரண்டு உதாரணத்துடன் விளக்கு.
7. தேர்வுக் கலவையை இரண்டும் உதாரணத்துடன் விளக்கு.
8. விகித பெருக்க ஊட்டக்கலவையை உதாரணத்துடன் விளக்கு.
9. பாக்டீரியா வளர்ச்சியின் தன்மைகளை விவரி.
10. இழைபூஞ்சை மற்றும் ஈஸ்ட் செல்களில் வளர்ச்சிப் பண்புகளை விளக்குக.

பகுதி 6

நுண்ணுயிரிகளின் ஊட்டம் மற்றும் வளர்ச்சி

உணவானது எப்படி எல்லா உயிரினங்களுக்கும் மிக முக்கியமோ, அதேபோல நுண்ணுயிரிகளுக்கும் மிகவும் முக்கியமானதாகும் உணவானது. வளர்சிதை மாற்றம் அடையக்கூடிய ஒரு தளப்பொருள். இதனின்று செல்களுக்கு தன்மயமாக்குவதற்கு தேவையான பொருட்களையும் ஆற்றலையும் தருகிறது. தாவரங்கள் தங்களுக்கு தேவையான உணவினை, ஒளிச் சேர்க்கையின் மூலம் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. விலங்குகள் தாவரங்களிலிருந்து தயாரித்த உணவை உண்ணுகின்றன. அல்லது மற்ற விலங்குகளை உண்ணுகின்றன. எல்லா உயிரினங்களுக்கு (நுண்ணுயிர் முதல் பெரிய உயிரிகள் வரை) வளர்ச்சிக்கும் மற்ற சாதாரண செயல்களை செய்வதற்கும் ஊட்டம் தேவை. விலங்குகள் உணவினை விழுங்கி, அதன் செரித்தல் மண்டலத்தில் சிறிய உணவுப் பொருள்களாக செரிக்க செய்கின்றன. (ஹோலோசாயிக் உணவூட்டம்), பின்னர், அவை செல்பொருட்களை உருவாக்கவும், ஆற்றலை பெறவும் உறிஞ்சப்படுகின்றன. தாவரங்கள் சத்துப் பொருட்களை மண் கரைசலிலிருந்து பெற்று வளர்கின்றன. (ஹோலோபைடிக் உணவூட்டம்) நுண்ணுயிரிகள் முக்கியமாக பூஞ்சைகள் உடல்வெளி சிதைவு மூலம் (Extracorporeal digestion) செரித்து தங்களது ஊட்டத்திற்கு தேவையான சத்துப்பொருட்களை பெறுகின்றன. ஊட்டச்சத்துகள் உள்ளே உறிஞ்சப்பட்டு, செல்பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

எல்லா உயிரிகளுக்கும் அத்தியாவசியமானவை நீர் மற்றும் தனிமங்கள். எல்லா உயிரினங்களுக்கும் தேவைப்படும் ஆற்றல், வேதியல் பொருட்களிலிருந்து அல்லது சூரிய ஒளியிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. கார்பன், நைட்ரோஜன், பாஸ்பரஸ், சல்பர், பொட்டாசியம் மற்றும் ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய தனிமங்கள் மற்ற செல் பொருட்களை தயாரிக்க உதவுகின்றன. பொட்டாசியம், கால்சியம், மக்னீசியம், இரும்பு போன்ற உலோக அயனிகள் (metal ions) வளர்ச்சிக்கு தேவையானவை. மேலும் மற்ற உலோக அயனிகளான துத்தநாகம், தாமிரம், மாங்கனீசு, மாலிப்டினம், நிக்கல், போராக்ஸ், கோபால்ட் மிகக் குறைந்த அளவில் வளர்ச்சிக்கு தேவைப்படுவதால் இவை குறைந்த அளவு தேவைப்படும் தனிமங்கள் (trace elements) அல்லது நுண்ணூட்டங்கள் (micronutrients) எனப்படும்.

இரும்பு, மாக்னீஸியம், துத்தநாகம், மாலிப்டினம், தாமிரம் ஆனவை துணை காரணிகளாகவும் (co factors) துணை நொதிகளாகவும் (co enzymes) பல நொதிகளுக்கு ப்ராஸ்தெடிக் தொகுதியாகவும் செயல்படுகின்றன. பெருவகையான பாக்டீரியாக்களுக்கு சோடியம் தேவைப்படுவதில்லை. ஆனால் சில கடல் வாழ் பாக்டீரியாக்கள், சையனோ பாக்டீரியாக்கள் ஒளிச் சேர்க்கை பாக்டீரியாக்களுக்கு சோடியம் தேவைப்படுகிறது.

சிவப்பு உச்சநிலை உப்பு விரும்பிகளின் (Red extreme halophils) துரித வளர்ச்சிக்கு உப்பு 12 to 15% (NaCl) தேவைப்படுகிறது. இது செல்சுவர்களின் நிலையான மற்றும் ஒருங்கிணைக்கும் தன்மையையும் நொதிகளின் செயல்திறனைப் பராமரிக்கவும் தேவைப்படுகிறது. டயாட்டமைட்டுகளின் வளர்ச்சிக்கு சிலிகான் தேவைப்படுகிறது. வைட்டமின்கள் மற்றும் வைட்டமின் போன்ற பொருட்கள் எல்லா செல்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவை துணை நொதியாகவும், அவற்றின் அடிப்படை அலகாகவும் செயல்படுகின்றன. சில பாக்டீரியாக்கள், தங்களுக்கு தேவையான வைட்டமின்களை தாங்களே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. ஆனால் சில பாக்டீரியங்களுக்கு வெளியிலிருந்து வைட்டமின்கள் அளிக்கப்பட வேண்டும்.

நுண்ணுயிர்கள் தங்களது ஆற்றல் தேவை எலக்ட்ரான் மூலம், மற்றும் கார்பன் தன்மயமாதல் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பல்வேறு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வேதிபொருட்களின் ஆக்ஸிகரணத்திலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுபவை கீமோட்ராப்ஸ் (chemotrophs) என்றும், சூரிய ஒளி ஆற்றலை பயன்படுத்தி ஆற்றலை பெறுபவை போட்டோட்ராப்ஸ் (phototrophs) என்றும் அழைக்கப் படுகின்றன.

மேலும் பாக்டீரியாக்கள், தங்களது வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு தேவையான எலக்ட்ரானை எவ்விதம் பெறுகின்றன என்பதையும் பொருத்து வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. சில உயிரிகள், குறைக்கப்பட்ட அருங்கக வேதி பொருட்களிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை பெறுகின்றன. இவை லித்தோட்ராப்ஸ் (Lithotrophs) எனப்படுகின்றன. கரிம பொருட்களிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை பெறுபவை ஆர்க்னோட்ராப்ஸ் எனப்படும். ஆற்றலை வேதிப்பொருட்களிலிருந்தும் எலக்ட்ரான்களை அங்கக வேதிப்பொருட்களிலிருந்தும் பெறுபவை கீமோலித்தோட்ராப்ஸ் (chemolithotrophs) எனப்படும். அதேபோன்று ஆற்றலை ஒளியினின்றும் எலக்ட்ரான்களை அங்கக வேதிப் பொருட்களிலிருந்தும் பெறுபவை போட்டோலித்தோட்ராப்புகள் (photolithotrophs) எனப்படும். அதுபோல கரிம பொருட்களிலிருந்து எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் கீமோட்ராப்புகள், கீமோஆர்க்கோனோட்ராப்புகள் (chemoorganotrophs) என்றும்

எலக்ட்ரான்களை கரிம பொருட்களிலிருந்து பெறும் போட்டோட்ராப்புகள் போட்டோஆர்க்கேனோட்ராபுகள் (photoorganotrophs) என்றும் அழைக்கப்படும்.

குரோமேட்டியம் ஒகேனி *(Chromatium okenii)* என்னும் ஒளிச் சேர்க்கை பாக்டீரியமானது. ஒளி ஆற்றலையும் மற்றும் ஹைட்டிரஜன் சல்பைடை எலக்ட்ரான் வழங்கியாக பெற்று கந்தகமாக ஆக்ஸிகரணத்தின் மூலம் மாற்றுகிறது. சில போட்டோட்ராபுகள், கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் ஆல்கஹால் போன்ற கரிம பொருட்களை எலக்ட்ரான் பெறுவதற்கு உபயோகிக்கின்றன. அவை போட்டோஆர்கனோட்ராப்கள் (photoorganotrophs) எனப்படும்.

ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியமான ரோடோஸ்பைரில்லம் ரூப்ரம் (Rhodospirillum rubrum) சக்சினேட்டை எலக்ட்ரான் வழங்கியாக உபயோகித்து பியூமரேட்டாக மாற்றுகிறது. ஒரு போட்டோட்ராபிக் பாக்டீரியமானது, கீமோட்ராப்பாக வளரலாம். உயிர் வளி அற்ற அதாவது ஆக்ஸிஜன் அற்ற சூழலில், இவ்வகை பாக்டீரியம் போட்டோ ஆர்க்கனோட்ராப்பாக வளர்கிறது. ஆனால் ஆக்ஸிஜன் உள்ள உயிர்வகை சூழலில், ஒளியற்ற நிலையில், இவை கீமோஆர்க்கேனோட்ராப்பாக (chemoorganotroph) வளர்கின்றன.

நைட்ரோஸ்மோனோஸ் (Nitrosomonas)

பாக்டீரியம் அமோனியாவை எலக்ட்ரான்களுக்காக உபயோகித்து, அமோனியாவை ஆக்ஸிகரணம் செய்து நைட்ரைட் ஆக மாற்றும்போது ஆற்றலை பெறுகின்றது. சில கீமோட்ராப்புகள் சர்க்கரை, அமினோ அமிலங்கள் போன்ற கரிம பொருட்களை எலக்ட்ரான் வழங்கியாக பயன்படுத்துவதால் அவை கீமோஆர்க்கேனோட்ராப்புகள் எனப்படும். சில கீமோட்ராபுகள், கீமோலித்தோட்ராப்புகள் ஆகவும் கீமோ ஆர்கேனோட்ராப்புகள் ஆகவும் வளரும். சூடோமோனாஸ் சூடோபல்வா *(Pseudomonas pseudofulva)* க்ளூக்கோஸ் (கரிமபொருள்) அல்லது ஹைட்டிரஜன் சல்பைடை (கனிம பொருள்) எல்க்ட்ரான் வழங்கியாக உபயோகிக்கிறது.

தற்சார்பு ஊட்டமுறை உயிரிகள் (Autotrophs)
பிற ஊட்டமுறை உயிரிகள் (Heterotrophs)

நுண்ணுயிரிகள் தங்களுக்கு கிடைக்கும் கார்பன் மூலத்தினை பொருத்து, தற்சார்பு ஊட்டமுறை உயிரிகள் எனவும் பிற ஊட்டமுறை உயிரிகள் எனவும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

சில தற்சார்பு ஊட்டமுறை உயிரிகள் தாவரங்கள் மற்றும் ஆல்காக்களைப் போன்று கார்பன் டை ஆக்ஸைடை கார்பன் மூலமாக

பயன்படுத்துகின்றன. நேரே இயற்பொருளிலிருந்து உணவு ஆக்கவல்லவை.

பாக்டீரியா, பூஞ்சை, ஆக்டினோமைசீட்டுகள் போன்ற உயிரிகள், முன்னே உருவாக்கப்பட்ட கரிம பொருட்களான கார்பன் மூலங்களை பயன்படுத்துவதால், பிற ஊட்டமுறை உயிரிகள் (Heterotrophs) எனப்படும். கரிம பொருட்களை மண்ணில் சிதைக்கும் உயிரிகள் சில பிற ஊட்டமுறை உயிரிகளாவன பூஞ்சை ஒரு மட்குண்ணியாகும் இது மற்ற அழுகும் கரிம பொருட்களை சார்ந்து வாழும். சில பூஞ்சைகள் மற்ற தாவரங்களையும், விலங்குகளையும் சார்ந்து வாழும் ஒட்டுண்ணியாகும். மட்குண்ணி மற்றும் ஒட்டுண்ணிகள் யாவும் பிற ஊட்ட முறை உயிரிகள் ஆகும். இவற்றில் சிலவற்றிற்கு பிரத்தியேகமான சில வைட்டமின்கள் மற்றும் வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கும் சத்து பொருட்கள் அவசியம் தேவை. இவைகளை பசித்த கலப்பியைமிகள் அல்லது கூர்நுனிச் சுவையுடையவை (fastidious heterotrophs) எனலாம். இவைகள் சாதாரண ஊட்ட பொருட்களினால் நிறைவடைவதில்லை.

நுண்ணுயிர்களுக்கு கரிமூலம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு அல்லது கரிநீரகி கார்போ ஹைட்ரேட்டுகள் ஆகும். தற்சார்பு ஊட்ட முறை உயிரிகள் தங்களது கரி மூலத்தினை கார்பன் டை ஆக்ஸைடிலிருந்தும் பிற ஊட்டமுறை உயிரிகளின் கரிமூலத்தினை கார்போஹைடிரேட்டு களிலிருந்தும் பெறுகின்றன. இயற்கையில் செல்லுலோஸ், ஹைமிசெல்லுலோஸ், ஸ்டார்ச், பெக்டின், லிக்னின் போன்ற கரிநீரகிகள் கரிமூலங்களாக செயல்படுகின்றன. அமினோஅமிலங்கள், ப்யூரின், பிரமிடீன், புரதங்கள் போன்றவை. நைட்ரஜன் மூலமாக செயல்படுகின்றன. பாஸ்பரஸானது நியுக்ளியோடைட்டுகள் மற்றும் (phytin) பைட்டின்னிலிருந்து பெறப்படுகிறது. சோதனைச்சாலைகளில் நுண்ணுயிர்களை வளர்க்கும் கலவைகளில் க்ளூக்கோஸ் போன்ற ஒரு நுண்கூறு மோனோசாக்கரைடுகளும், சுக்ரோஸ் போன்ற இரு நுண்கூறு டைசாக்கரைடுகளும், கரிமூலமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பெப்டோன், டிரிப்டோன், மற்றும் அம்மோனிய உப்புகள், பொட்டாஷியம் நைட்டிரேட் போன்ற கனிம உப்புகள் நைட்ரஜன் மூலமாக செயல்படுகின்றன. பொட்டாசியம் டை ஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட், டை பொட்டாசியம் ஹைட்டிரஜன் பாஸ்பேட் ஆகியவை பாஸ்பரஸ் மூலமாகவும் செறிவு மாறா தாங்கியாகவும் (buffering agent) பயன்படுகிறன.

தற்சார்பு ஊட்டமுறை பாக்டீரியாக்கள் மிகச் சாதாரணமான ஊட்டத் தேவைகளை கொண்டவை. இவைகள் ஓர் கனிம சேர்மங்களின் கலவையில் வளர்ந்து இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இவ்வகை பாக்டீரியாக்கள், கார்போஹைட்டிரேட், புரதம்,

கொழுப்புகள் (லிப்பிடுகள்), நியூக்ளிக் அமிலங்கள், வைட்டமின்கள் மற்றும் எளிதற்ற சிக்கலான பல்கூட்டு செல்பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும் இயல்புடையவை.

தாவரங்கள், பாசிகள் (ஆல்கா), ஒளிச்சேர்க்கைபாக்டீரியா, நீலப்பச்சைப் பாசிகள் (செயனோபாக்டீரியா) ஆகியவற்றில் ஒளிச் செயல் ஆனது ஒரு தற்சார்பு ஊட்டமுறை ஆகும். இதில் சூரிய ஒளியின் உதவியுடன், கார்பன் டை ஆக்ஸைடு ஒடுக்கப்பட்டு, கார்போஹைடிரேட் ஆக மாற்றப்படுகிறது. தாவரங்கள், ஆல்கா, சையனோபாக்டீரியா ஆகியவற்றில் ஒளிச்சேர்க்கையின்போது, நீரின் ஒளிபிளத்தல் மூலம் ஒடுக்கும் திறனை உள்ளீர்த்து, ஆக்ஸிஜன் வெளியேற்றப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்கள் பச்சை மற்றும் ஊதா வண்ண பாக்டீரியாக்கள் ஒடுக்கும் திறனை ஹைட்டிரஜன் சல்பைடிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் அற்ற சூழலில் பெறுகின்றன. நிறமிகள் மற்றும் ஒளி உள்ளீர்க்கப்படுதல் ஆகியவை இவ்வகை உயிரிகளில் வேறுபடுகின்றன.

ஒளிச் சேர்க்கையின் ஒட்டு மொத்த சமன்பாடு

$2H_2 + CO_2 \rightarrow (C_2HO)x + O_2 + H_2O$ தாவரங்கள், ஆல்கா, செயனோபாக்டீரியா

$2H_2S + CO_2 \rightarrow (C_2HO)_x 2S + H_2O$? ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா

கரிமமில்லா சேர்மங்களான H_2, $H_2S_2O_3$ மற்றும் கரிம சேர்மங்களான லேக்டேட், சக்சினேட் ஆகியவை H_2S பதிலாக ஒடுக்கும் திறனுக்கான மூலப்பொருளாக செயல்படுகின்றன.

வளர்ச்சி

உயிரிகள் வளர்ந்து இனப்பெருக்கம் செய்பவை. ஒரு உயிரியின் வளர்ச்சி என்பது ஒரு உயிரி அதன் செயல்மிகு வளர்சிதை மாற்றத்தில் உள்ள நிலை ஆகும். தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும், உயரம் மற்றும் அளவு அதிகரித்தலை பார்க்கலாம். பட்டாம்பூச்சியின் வளர்நிலை மாற்றங்களில் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும். புழு வளர்ந்து, உருமாறி கூட்டுப் புழுவாக மாறி பின்னர் தோல் உரித்த பின் கூட்டிலிருந்து வெளிவருகிறது. வளர்ச்சி என்பது சாதாரணமான நிலையில், அளவில் அதிகரித்தல் ஆகும். ஆனால் நுண்ணுயிர்களான பாக்டீரியாக்களை பொறுத்த மட்டில், வளர்ச்சி என்பது அதன் மொத்த எண்ணிக்கையில் அளவு அதிகரிப்பது ஆகும்.

பூஞ்சைகளில் பூஞ்சை இழை (hypha) நீட்சி, மற்றும் பூஞ்சன் தொகுதியின் (colony) ஆரப்போக்கு வளர்ச்சி திட ஊடகத்தில் காணப்படுகிறது. ஆனால் பூஞ்சை இழையின் (mycelium) உலர்ந்த எடை அல்லது உயிர் எடையை நீர்ம ஊடகத்தில் காணலாம். ஒரு செல் உயிரியான ஈஸ்ட்டில் பிளத்தல் மற்றும் மொட்டுவிடுதல் மூலம் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதால், அவற்றின் எண்ணிக்கை மாற்றம் மட்டுமே வளர்ச்சியாக கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பாக்டீரியாவில் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாற்றம் (binary fission) இரு சமபிளவு மூலமாக ஏற்படுகிறது.

ஹைப்போமைக்ரோபியம் (Hyphomicrobium) பாக்டீரியாவில் இனப்பெருக்கம் மொட்டு விடுதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஆக்டினோமைச்சீட்டுகளில், ஹைபாக்கள் துண்டாதல் மற்றும் (spore) ஸ்போர் உருவாதல் மூலம் எண்ணிக்கையில் மாற்றம் அடைகின்றன. ஈஸ்ட்டுகளில், மொட்டு விடுதல், மற்றும் பிளத்தல் காணப்படுகிறது. பூஞ்சையில், வளர்ச்சியானது துண்டாதல், பாலிலா மற்றும் பாலினஸ்போர்கள் உண்டாவதன் மூலம் எண்ணிக்கை அதிகரித்தல் ஏற்படுகிறது.

பாக்டீரியா குழுக்களின் எண்ணிக்கையில் பாலிலா இனப்பெருக்க முறையின் இருசமபிளவுமுறை = பரவலாக காணக்கூடிய ஒன்றாகும். ஒரு செல்லில் நடுவில் உள்ள சுவர் குறுக்கே வளர்ந்து, பின்னர் இரண்டாக பிரிந்து, அவை கடைசி வரை நெருக்கடி இல்லாத வரை தொடர்ச்சியான வளர்ச்சியுடன் காணப்படுகிறது. தாய் உயிரினக்கூறு பிரிந்து பிரிந்து மகள் உயிரினக்கூறுடன் (daughter cell) வாழ்கிறது.

ஒரு செல் பிரிந்து இரு செல்களை தோற்றுவிக்கிறது. இருசெல்கள் நான்கு செல்களை தோற்றுவிக்கின்றன. ஆதலால் ஜீயோமெடிரி முன்னேற்ற முறையில் (geometric progression) பாக்டீரியாவின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பு நடைபெறுகிறது.

உதாரணமாக

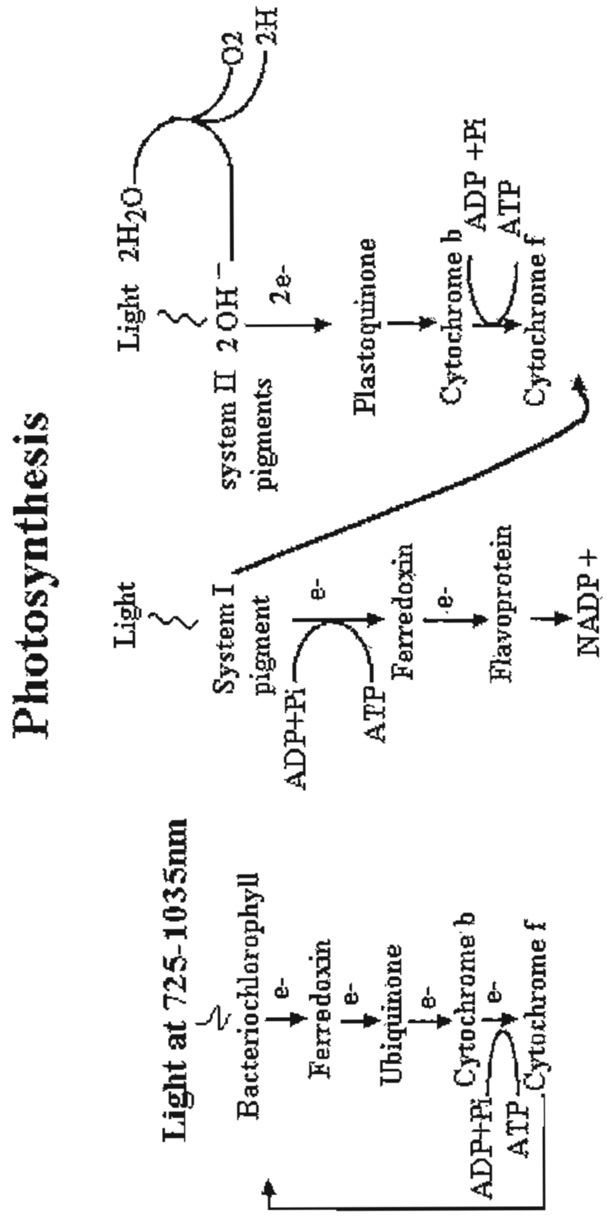
1	2	4	8	16	32	……………	
1	2	2^2	2^3	2^4	2^5	……………	2n

தாவர மற்றும் பாக்டீரிய ஒளிச்சேர்க்கை ஒப்பிடுதல்

	தாவர ஒளிச்சேர்க்கை	பாக்டீரிய ஒளிச்சேர்க்கை
நிறமிகள்	குளோரோபில்	பாக்டீரிய குளோரோபில்
ஒளி உள்ளீர்த்தல்	680 nm	725 = 1035mm
துணை நிறமி	சாந்தோபில் கரோடினாயிட்ஸ்	கரோடினாயிட்ஸ்
சூழல்	ஆக்ஸிஜன் உள்ள சூழல்	ஆக்ஸிஜனற்ற
குறுக்கும் திறன் மூலம் (அ) எலக்ட்ரான்	நீர்	$H_2S, H_2, H_2S_2O_3$ சக்சினேட், லேக்டெட்
உருவாக்கப்படும் சேர்மம்	ஆக்ஸிஜென்	
பாஸ்பர கரணம் முறை	சுழற்சியற்ற	சுழற்சியான
ATP உருவாக்கப்பட்டது.	2	1
NADP ஒடுக்கப்பட்டது.	ஆம்	இல்லை.

பாக்டீரிய ஒளிச்சேர்க்கை

ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியங்கள் உயிர்வளியற்ற அதாவது ஆக்ஸிஜன் அற்ற சூழலில் ஒடுக்கும் திறன் தர ஹைட்ரஜன் சல்பைட் போன்றவற்றை பயன்படுத்தி ஒளிச்சேர்க்கை நடத்துகின்றன. தாவரங்கள் போல் தண்ணீரை ஒடுக்கும் திறன்பெற பயன்படுத்துவதில்லை. ஒளியினால் பாக்டீரியகுளோரோபில் இயக்கிவிடப்படுவதால் எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர்மின் (+) நிலையை அடைகின்றது. அந்த எலக்ட்ரான் பல்வேறு சைட்டோகுரோம் வழியாக மாறி மீண்டும் பாக்டீரியகுளோரோபிலை அடைந்து அதன் மின்நிலையை சமன்படுத்துகின்றது. எலக்ட்ரான் மீண்டும் ஆரம்பித்த இடத்தைச் சென்றடைவதால் இதனை சுற்றுதல் (அ) சுழற்சி (cyclic) என்கிறோம். இந்த எலக்ட்ரான் சுழற்சியில் அடினோசின் டை பாஸ்பேட் ஆற்றல்மிகு



6.1

அடினோசின் டிரைபாஸ்பேட்டாக மாறிவிடுகின்றது. அத்தகைய பாஸ்பேட் ஏற்றத்தை சுழற்சி பாஸ்பேட் ஏற்றம் (Cyclic Phosphorylation) என்றழைக்கிறோம். இந்த ஒளிச்சேர்க்கையில் நிகோட்டினமைட் அடினைன் டை பாஸ்பேட் தயாரிப்பில்லை. இந்த நிகழ்வில் ஆக்ஸிஜன் வெளிவிடப்படுவதில்லை.

தாவர ஒளிச்சேர்க்கை

தாவர ஒளிச்சேர்க்கை உயிர்வளியுள்ள அதாவது ஆக்ஸிஜன் உள்ள சூழலில் தாவரங்கள், பாசிகள் (ஆல்காக்கள்), நீலப்பச்சைப்பாசி (செயனோபாக்டீரியா) ஆகியவைகளில் நடைபெறுகின்றது. ஒளிமண்டலம்-II : தண்ணீர் ஒளியினால் பிளவுற்று (Photolysis) ஒடுக்கும் திறனைத்தருகிறது. இதனால் நிறமிகள் ஒளியினால் இயக்கப்பட்டு எலக்ட்ரான்களை வெளிவிட்டு நேர்மின் (+) நிலையடைகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் பல்வேறு சைட்டோகுரோம்களை அடைந்து இறுதியாக ஒளிமண்டலம் I ஐ அடைகின்றது. ஒளிமண்டலம் I ஒளியை ஈர்த்து கிளர்ச்சியடைந்து வெளியேற்றப்படும் எலக்ட்ரான் சைட்டோகுரோம்களை அடைகின்றது. ஒரு நிறமியிலிருந்து அல்லது தண்ணீரிலிருந்து புறப்பட்டு எலக்ட்ரான் வேறொரு பொருளை அடைகின்றதே தவிர மீண்டும் புறப்பட்ட இடத்திற்கு வந்து சேருவதில்லை. இதனால் சுழற்றியற்ற முறை (Non-cyclic) என்றழைக்கின்றோம். இந்த எலக்ட்ரான் மாற்றத்தின்போது இரண்டு அடினோசைன் டைபாஸ்பேட்டுகள் பாஸ்பேட் ஏற்றமடைந்து இரண்டு அடினோசைன் டிரைபாஸ்பேட் மூலக்கூறுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இதனை சுழற்சியில்லா பாஸ்பேட் ஏற்றம் (Non-cyclicphosphorylation) என்றழைக்கின்றோம். இந்த ஒளிச்சேர்க்கையில் நீகோடினமைட் அடினோசைன் டை பாஸ்பேட் (NADP) தயாரிக்கப்படுகிறது.

வளர்ச்சி வளைவு (Growth Curve)

நீர்ம ஊடகத்தில் ஒரு பாக்டீரியா உள்ளபோது அவை பிளத்தல் மூலமாக பிளந்து வேகமான வளர்ச்சியடையும். இச்சமயத்தில் செல்கள் அதிவேகமாக எண்ணிக்கையில் பெருகும். இதை ஒரு வரைபடத்தில் வரைநிலை, வளர்ச்சி வளைவு, வெவ்வேறு வளர்ச்சி நிலையில் பெறலாம்.

ஒரு புது கலவையில், பாக்டீரியா உட்செலுத்தப்படுமாயின், பாக்டீரியாவின் எண்ணிக்கையில் எந்தவித மாற்றமும் இல்லை. செல்கள் பின்னர் புதிய ப்ரோட்டோபிளாஸம் மற்றும் நொதிகளை உருவாக்கி, புதிய சூழலுக்கேற்ற அளவில் அதிகரிக்கின்றன.

இவ்வுயிரிகள் வளர்சிதை மாற்ற நிலையோடு அழுந்தும் இயற்பியல் சூழலுக்கு ஏற்றாற்போல் மேலும் சில மாற்றங்கள் செல்லை சுற்றி செய்ய வேண்டி இருப்பதால் செல் பிளத்தல் நிலையில் ஒரு சுணக்க நிலை (lag phase) காணப்படுகிறது.

மெதுவான சுணக்க நிலையின் முடிவில், செல்கள் பிரிந்து, பின்னர் பாக்டீரிய எண்ணிக்கையில் அதிகரிக்கிறது. எல்லா செல்களிலும், செல் பிரிதல் ஒரு சீரான இடைவெளிகளில் நடைபெறுகிறது. செல்கள் ஒரே நிலையில் பிரிந்து அவற்றின் எண்ணிக்கை மிகவும் வேகமாக அதிகரிக்கிறது. இதை ஒரு வரைபடத்தில், எண்ணிக்கையை பத்தின் மடக்கை (logarithmic) யாகவும் நேரத்தினையும் வைத்து ஒரு வரைபடம் வரைந்தால் ஒரு நேர்கோடு அமையும். இந்நிலையில் பாக்டீரிய எண்ணிக்கையில் மாற்றம் அடைந்து செல்களும் வேதியியல் பொருட்கள் மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற செயல்கள் மற்றும் அனைத்து செயலியல் பண்புகளில் ஒன்றாகக் காணப்படுகிறது. இது லாகாரித்மிக் அல்லது எக்ஸ்போனென்ஷியல் (logathrimic or exponential phase) நிலை எனப்படும்.

தலைமுறை காலம் என்பது ஒரு பாக்டீரிய குழுவின், எண்ணிக்கையினை இரண்டாக பெருக்கிக் கொள்ள தேவைப்படும் நேரம். இவை ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவேளையில் பெருகும் தலைமுறையின் எண்ணிக்கையினை சார்ந்ததாகும். எல்லா பாக்டீரியங்களுக்கும் ஒரே தலைமுறை காலம் அமையாது. இது எஷ்கெரிசியா கோலை பாக்டீரியத்திற்கு 15 முதல் 20 நிமிடங்கள் ஆகும். மற்ற பாக்டீரியங்களில் இது வேறுபடும். மேலும் ஊட்டச்சத்து மற்றும் சூழ்நிலையின் இயற்பியற் காரணிகளாலும் இவை கட்டுப்படுத்தப்படும்.

பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியுடன் ஊட்டச்சத்துகள் குறைபாடு தோன்றும். அதிக செறிவு கொண்ட ஊடகத்தில், ஒரு சிறிய மாறுதல் முக்கிய விளைவுகளை தோற்றுவிக்காமல் இருக்கலாம். ஆனால் செறிவு குறைந்த ஊடகத்தில், வளர்ச்சி விகிதம் கண்டிப்பாக குறையும். அதிவேகமாக நடைபெற்றதில் வளர்ச்சி நிலையில் செல் குறைவு ஏற்படுகிறது. ஊட்டச்சத்துகள் குறைபாட்டிலும் மற்றும் நச்சுப் பொருட்கள், வளர்ச்சியின் உருவாக்கப்படுவதாகவும் ஏற்படுகிறது. பாக்டீரிய குழுக்களில் செல் பிரிதல் நிறுத்தப்பட்டதாலும், இனப்பெருக்க நிலை, இறப்பு நிலைக்கு சமமாக உள்ளதாலும், எண்ணிக்கையின் நிலையாக காணப்படுகிறது.

நிலையான கட்டத்தினை தொடர்ந்து இறப்பு நிலை (Death phase) ஏற்படுகிறது. ஏனெனில் பாக்டீரியாவில் செல்கள் மடிவது வேகமாகவும் உருவாவது குறைவாகவும் உள்ளது. ஊட்டச்சத்துகளின் குறைபாட்டினாலும், அமிலங்கள் போன்ற பொருட்கள் சேர்வதாலும், செல்களின் எண்ணிக்கை வேகமாக குறைகிறது. கிராம் எதிர்மறை கோளவடிவ செல்கள் மிக வேகமாக மற்ற செல்களை விட பிரியும். ஆனால் பிற செல்கள் மெதுவாக பிளவடைந்தாலும் ஒரு சில நிமிடம் முதல் பல வருடங்கள் வரை உயிர் வாழும்.

வளர்ச்சியினை அளத்தல்

வளர்ச்சி என்பது ஒரு குழுவில் பாக்டீரிய செல்களின் எண்ணிக்கையின் வளர்ச்சி அடிப்படையில் அளவிடலாம். அவையாவன (1) செல்களின் எண்ணிக்கை (Cell Count) (2) செல்லின் எடை (Cell mass) (3) செல் செயல்கள் (Cell activity) செல் எண்ணிக்கையினை நேரடியாக நுண்ணோக்கியின் (Microscope) மூலமே செய்யலாம் அல்லது மின்னணு துகள் எண்ணியின் (electronic particle counter) மூலம் கணக்கிடலாம். கொடுக்கப்பட்ட பாக்டீரிய கலவையை படிப்படியாக செறிவினை குறை மின் (serial dilution) ஊடகத்தில் ஒரு மில்லி கலவையை வார்த்து குழுமங்கள் (colonies) உருவாவதை எண்ணி, உள்ள செல்களின் எண்ணிக்கையை தெரிந்து கொள்ளலாம். செல் எடையினை நேரடியாகவே தெரிந்து கொள்ளலாம். ஓர் தெரிந்த அளவு வளர் ஊடகத்தின் எடையினைக் கொண்டோ அல்லது செல்லில் உள்ள நைட்ரஜன் எடையினைக் கொண்டோ செல் எடையினை அறியலாம். செல்லின் செயலாற்றலின் அடிப்படையில் அதாவது செல்லின் உயிர் வேதியியல் செயல்கள் ஒரு எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் நடைபெறுவதை பொறுத்து, செல்லின் வளர்ச்சியை அறியலாம்.

பெட்ராஃப் – ஹுஸனின் (Petroff – Hausen) எண்ணிக்கை அறை (Counting Chamber) நேரடியாக நுண்ணோக்கியின் மூலம் எண்ணுவதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இது ஒரு கண்ணாடி சிலைடு (Slide) ஆகும். அந்த கண்ணாடித்தகடு சிறு 1/400 mm^2 பரப்பளவிற்கு காணப்படுகிறது. அதன் மேலே சிறு வட்ட வடிவ கண்ணாடி வில்லை (cover slip) 1/50 mm உயரத்தில் மேலே காணப்படுகிறது. இதன் மொத்த கொள்ளளவு 1/20000 mm^3.

ஒரு சொட்டு (மில்லி) நீர்மத்தை, இக் கண்ணாடி அறையில் வைத்து பின்னர் மாறுபாட்டு படிவ நுண்ணோக்கி (Phase Contrast

Microscope) யின் மூலம் எண்ணலாம். 5 செல்கள் ஒரு சதுரத்தில் இருப்பின், மொத்த செல்களின் எண்ணிக்கை $5 \times 20,000,000$ or 10^8 cells/ml அல்லது 10^8 செல்கள் மில்லி ஆகும்.

இம்முறை மிகவும் விரைவாகவும், சாதாரண முறையில் செயல்படுத்த உதவும். செல்களின் புறத்தோற்றவியலை அதேசமயம் கண்டறியலாம். ஆனால் உயிருள்ள, உயிரற்ற செல்களுக்கு உள்ள வேறுபாடு கண்டறிய இயலாது.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை

1. பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியின் வேறுவேறு நியாலகள்.
2. வளர்ச்சிக்குத் வளர்ப்பு முறையும் அதை எண்ணும் முறையும்.

கேள்விகள்

1. நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான பொருட்கள் யாவை.
2. பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சி வளைவில் காணப்படும் வேறுவேறு நிலைகளை விவரி.
3. பாக்டீரியா மற்றும் தாவர ஒளிச்சேர்க்கையை ஒப்பிடுக.
4. தலைமுறைக் காலம் என்பது என்ன ? பாக்டீரியா வளர்ச்சியினை எவ்வாறு அளக்கலாம் ?
5. தற்சார்பு ஊட்டமுறை உயிரிகள், பிற ஊட்டமுறை உயிரிகள் இவற்றை வேறுபடுத்துக.
6. சோதனைச் சாலையில் பாக்டீரியா எவ்வாறு வளர்க்கப்படுகிறது ?
7. பாக்டீரியா எவ்வாறு இனப்பெருக்கம் செய்கிறது ?
8. பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியை பூஞ்சையின் வளர்ச்சியிலிருந்து வேறுபடுத்துக.
9. பிளேட் கவுண்ட் முறை என்றால் என்ன ? அந்த முறையை விவரி.
10. ஆக்ஸிஜனற்ற ஒளிச்சேர்க்கையை விவரி.

பகுதி - 7

புரோகேரியோடிக் செல் அமைப்பு

உயிரினங்களை உயிரற்றவைகளிலிருந்து பிரித்தறிய செய்வது (1) இனப் பெருக்கத் திறன் (2) உண்ணும் உணவின் உள்ளே செரித்தபின் உள்ளீர்த்துக் கொண்டு, வளர்சிதை மாற்றங்களை மேற் கொள்வதன் மூலம் கிடைக்கும் ஆற்றல் - - அதன் மூலம் பெறும் வளர்ச்சி (3) கழிவு நீக்கம் செய்யக்கூடிய திறன் (4) சூழ்நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு ஏற்றாற் போல மாற்றிக் கொள்ளல் (5) திடீர் நிலை மாற்றத்திற்கு உள்ளாவது ஆகியவை ஆகும்.

நுண்ணுயிரிகள் முதல் பெரிய உயிரிகள் வரை உயிரினங்களாவன மாறுபட்ட அளவு, வடிவம், புறத்தோற்ற அமைப்பு மற்றும் அதன் செயலாற்றும் விதம் கொண்டவை ஆகும். பாக்டீரியா, ப்ரோட்டோசோவா, புழுக்கள், தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதன், ஆகியவை பலதரப்பட்ட உயிரினங்கள்.

தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் முதன் முதலில் பெயரிடும் முறையை அறிமுகப்படுத்தியவர் கரோலஸ் லின்னேயஸ் (1707- 1778) என்னும் ஸ்வீடன் நாட்டு தாவரவியல் அறிஞர் ஆவார். 18ம் நூற்றாண்டு வரை, தாவர மற்றும் விலங்குகள் மட்டும் கண்டறியப்பட்டன. எனினும் சில உயிரினங்கள் தாவரங்களை போலவும், சில விலங்குகளைப் போலவும் சில இவை இரண்டினை ஒத்திராமலும் இருந்தன. ஆதலால் மூன்றாவதாக ஒரு உலகம் கண்டறியப்பட்டது. ஹெக்கல் (1866) என்ற ஜெர்மானிய விலங்கியல் அறிஞர் ப்ரோடிஸ்டா (Protista) எனும் ஒரு உலகத்தை கண்டறிந்தார்.

புரோகேரியோட்டா யூகேரியோட்டா

பாக்டீரியா, ஆல்கா, பூஞ்சை, ப்ரோடோஸோவா போன்று செல் உயிரிகள் அனைத்தும் ப்ரோடிஸ்டாவில் அடங்கும். வைரஸ்கள் உண்மையான செல்கள் அற்றவை. ஆதலால், ப்ரோடிஸ்டாவில் வகைப்படுத்தப்படவில்லை. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி அறிமுகப் படுத்தும் வரையில் தேவையான பாக்டீரியா ஆல்கா, பூஞ்சைகளை கண்டறிந்து வேறுபடுத்த இயலவில்லை. எந்த ஒரு போதுமான பண்புகளும் கண்டறியப்படவில்லை. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் உதவியுடன் தான் உயிரினங்களின் உள் அமைப்பு வரையறுக்கப்பட்டது.

பாக்டீரியாவின் சவ்வினால் சூழப்படாத உள் அமைப்புகளையும், பூஞ்சை, ஆல்கா, ப்ரோட்டோசோவா ஆகியவற்றில் உட்கரு, மைட்டோகோண்டிரியா போன்ற சவ்வு சூழ் உள்ளுறுப்புக்கள் உள்ளதை வைத்து சவ்வு சூழ் உள்ளுறுப்பற்றவற்றை ப்ரோகேரியோட்டுகள் எனவும், சவ்வு சூழ் உள்ளுறுப்பு உள்ளவற்றை யூகேரியோட்டுகள் எனவும் வேறுபடுத்தப்பட்டன.

விட்டாகர் (Whittakar 1969) மூன்று வித செல் அமைப்புகளின் அடிப்படையிலும், மூன்று வகையான ஊட்டத்தின் அடிப்படையிலும் 5 உலகங்களை முன்மொழிந்தார். அவையாவன, ஒளிச்சேர்க்கை, உள்ளீர்த்தல், உள்ளே விழுங்கி செரித்தல் முதலியன ப்ரோகேரியோட்டுகளில் இல்லை. உள்ளே உணவினை எடுத்துச் சென்று உட்கொள்ளும் வழி இல்லை. ஆதலால், இவை மோனிரா (monera) என்னும் உலகத்தில் சேர்க்கப்பட்டன. ப்ரோடிஸ்டா என்னும் உலகத்தில் மூன்று வகையான ஊட்டங்கள் உள்ள யூகேரியோடிக் நுண்ணுயிரிகள் அனைத்தும் சேர்க்கப்பட்டு உள்ளன. பல செல்கள் கொண்ட பசுமையானத் தாவரங்கள் மற்றும் உயர்ந்த நிலையில் உள்ள ஆல்காக்கள் அனைத்தும் ப்ளான்டே (Plantae) என்னும் உலகத்திலும், பல உட்கருக்களை (nucleus) கொண்ட உயர்ந்த பூஞ்சைகளை பூஞ்சை உலகத்திலும் மற்ற அனைத்து பல செல்கள் கொண்ட விலங்குகளை (Animalea) அனிமாலியா உலகத்திலும் வகைப்படுத்தினார்.

நுண்ணுயிர்களாவன - மோனிரா உலகத்தை சார்ந்த பாக்டீரியா, சையனோ பாக்டீரியா (நீல பச்சை பாசி), ப்ரோடிஸ்டாவைச் சார்ந்த நுண் ஆல்கா, ப்ரோடோசோவா, ஈஸ்ட், மோல்டுகள் மற்றும் பூஞ்சைகள் ஆகும். இவை பெரும்பாலும் சாதாரணமாக கண்களுக்குப் புலப்படக்கூடியவை அல்ல. நுண்ணோக்கியின் உதவியுடனேயே காணலாம்.

மனித கண்ணின் விழித்திரையில் (Retina) ஒரு வெள்ளை பரப்பில் 4μ விட்டம் உள்ள ஒரு கரும்புள்ளியினை பார்க்க இயலும். ஆனால் உண்மையில் 3μ அளவு உள்ள பொருளை மட்டுமே பார்க்க இயலும். அதற்கும் சிறிய பொருட்களை பார்க்க உருப்பெருக்க வேண்டிய அவசியம் உள்ளது.

ப்ரோகேரியோட்டுகள் எனப்படுகின்ற உயிரினங்களில் மேம்பாடு அற்ற சவ்வு சூழாத உட்கரு காணப்படுகிறது. இவ்வுட்கருவைச்சுற்றி வரையறுக்கபட்ட சவ்வு காணப்படுவதில்லை. இவ்வுயிரிகள் மைட்டாசிஸ் செல் பகுப்பினை விட சில எளிமையான உட்கரு பகுப்புகள் கொண்டவை. மேம்பாடு அடைந்த உயிரிகளில் குரோமோசோம்

செல்கள் உள்ளன. இவை அமைப்புகளில் ப்ரோகேரியோட்டுகளைவிட சிக்கலானவை.

நுண்ணியிரிகளின் அளவும், அமைப்பும்

உயிரிகளின் செல்கள் ப்ரோகேரியோடிக் அல்லது யூகேரியோட்டிக் வகையை சார்ந்தது ஆகும். இடைப்பட்ட நிலை ஏதும் காணப்படவில்லை.

இதன், அளவு, அமைப்பு, புறத்தோற்றம் உள்ளுருப்பு அமைப்பு ஆகியவை இவ்விரு அமைப்புகளிலும் வேறுபடுகின்றன. இவற்றை அட்டவணை 1ல் காண்போம்.

அட்டவணை 1

புரோகேரியோட்டுகளுக்கும் யூகேரியோட்டுகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

விவரம்	புரோகேரியோட்டுகள்	யூகேரியோட்டுகள்
வகைகள்	பாக்டீரியா	பாசி, பூஞ்சைகள், புரோட்டோசோவா, விலங்குகள்
பருமன்	1-2 / 1-4μ (micron)	5μ க்குமேல் அகலம் அல்லது விட்டமுடையது.
மரபுக்கூறு	ஒரு டிஎன்ஏ மூலக்கூறு	உட்கரு, மைட்டோகோண்டிரியா குளோரோபிளாஸ்டுகள்
	சவ்வு சூழாதது	சவ்வினால் சூழப்பட்டது.
	மைடாடிக் செல் பிரிவற்றது	மைடாடிக் செல் பிரிவுள்ளது.
	சைகோட்மீரோசைகோட்	டிப்ளாயிட்சைகோட்
சைட்டோ-பிளாஸ்மிக் ஓட்டம்	இல்லை	உண்டு
உள்ளிழுத்தல் (pinocytosis)	இல்லை	உண்டு
செல்லில் வாயு வெற்றிடங்கள்	இருக்கலாம்	இல்லை
மீசோசோம்	உண்டு	இல்லை
ரைபோசோம்ஸ்	70S சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ளன	80S சவ்வு, மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் உள்ளன.
மைட்டோ-காண்டிரியா	இல்லை	உண்டு
குளோரோ பிளாஸ்டுகள்	இல்லை	உண்டு
எண்டோ பிளாஸ்மிக் உட்சவ்வு	இல்லை	உண்டு
சவ்வுசூழ் வெற்றிடங்கள்	இல்லை	உண்டு
சைட்டோ பிளாஸ்மிக் சவ்வு	ஸ்டிரால் அற்றது. சுவாசித்தல் மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும்.	ஸ்டிரால் கொண்டவை. சுவாசித்தல் மைட்டோகாண்டிரியாவிலும் ஒளிச்சேர்க்கை குளோரோ பிளாஸ்டுகளிலும் நடைபெறும்.
செல்சுவர்	பெப்டிடோகிளைகான்	பெப்டிடோகிளாகான் அற்றவை.
அசைவிற்கு	கசையிழை சாதாரணயிழை கொண்டது.	பல இழை கொண்ட 9 + 2 நுண்குழாய்கள் கொண்ட கசையிழைகள் சிலவற்றில் உண்டு.
சூடோபோடியா	இல்லை.	சிலவற்றில் உண்டு.
வளர்சிதைவு	பலவகையானது	கிளைகாலிசிஸ் மூலம் குளுகோஸ் சிதைவுறுதல்
DNA உப்பு விகிதம் (G+C%)	(28-73)	40

நுண்ணுயிரிகளின் உருவளவு ஒரு செல் உயிரியான சிறிய பாக்டீரியா முதல் பெரிய பழுப்பு நிற ஆல்கா மற்றும் காளான்கள் வரை வேறுபடும். பாக்டீரியாவானது ஒரு செல் உயிரினம், சிறியது 0.5-1μm விட்டத்துடன், இருசம பிளத்தல் முறையில் பெருக்கம் அடையும். ஆல்காவானது ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் எளிமையான உயிரினங்கள். இவைகளில் ஒரு செல் உயிரி முதல் செல்கள் காலனியாதல் வரை காணப்படும். மற்றும் பெரிய பழுப்பு நிற ஆல்கா சிக்கலான அமைப்பினை உடையது. ப்ரோடோஸோவா அனைத்தும் ஒரு செல் உயிரிகள், நிலத்திலும், நீரிலும், தனியாக வாழ்பவை சில மனிதனுக்கும் விலங்குகளுக்கும் நோய் உண்டாக்க கூடியவை.

பாக்டீரியாவின் செல் சுவர், அவற்றிற்கு வடிவத்தைக் கொடுக்கிறது. பாக்டீரியாக்கள் பல வகையான வடிவங்களை பெற்றுள்ளவை. அவையாவன கோள வடிவ பாக்டீரியா (coccus) கோல்

வடிவ பாக்டீரியா (Bacillus) திருகு வடிவ பாக்டீரியா (Spirillum). பல பாக்டீரியாக்கள் நிலையான வடிவத்தினை உடையது, சில வேறுபாடுகளை வெளிபடுத்துகின்றன.

ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றினங்களின், பாக்டீரியா செல்களின் அமைப்பு குறித்த வகையில் காணப்படும். கோள வடிவ பாக்டீரியாக்களில், ஒரு மட்டத்தில் செல் பிரிதலுக்கு பின், அவை இரண்டாக காணப்படுகின்றன. அவை டிப்ளோகாக்கை எனவும், ஒரே மட்டத்தில் செல் பிரிதலுக்கு பின் அவை சங்கிலி போன்று இருக்குமாயின் ஸ்ரெப்டோகாக்கை எனவும், இருவேறு மட்டங்களில் செல் பிரிதலுக்கு பின், நான்கு செல்கள் கொண்ட ஒரு குழுவாக காணப்படுமாயின் அவை டெட்டரோகாக்கை (tetrococci) என அழைக்கப்படுகிறது. மூன்று மட்டங்களில் செல் பிரிந்து குழுக்களாக அமைவது ஸ்டபைலோகாக்கை (Staphylococci) எனவும் மூன்று மட்டங்களில் ஒரு சீரான செல் பிரிதலுக்குபின் சார்சினே (Sarcinae) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

கோல் வடிவ பாக்டீரியாக்கள் கோள வடிவ பாக்டீரியாவைப்போல் சிக்கலான அமைப்பு கொண்டவை அல்ல. பெரும்பாலும் அவை தனியாகவோ, இரண்டிரண்டாகவோ (டிப்ளோபேசில்லை) சங்கிலி போன்றோ (ஸ்ரெப்டோபேசில்லை) தோன்றுகிறது. சிலவற்றில் பல உட்கருக்கள் கொண்ட நீண்ட இழைகள் ஹைபாக்கள், பூஞ்சையைப் போல் காணப்படுகின்றன. காமா குறி போன்ற தோற்றம் பெற்ற ஒரு சில இறுக்கிய சூழற்சியானவை. ஸ்பைரில்லாவில் உறுதியான வரைவு வடிவம், ஸ்பைரோகீட்டில் மென்திருகு வடிவம் உண்டு.

செல்சுவர்

செல் சுவரானது, செல்களின், வடிவத்தினை தருவது. இது, செல்கள் விரிவதையும், நீரினை உள்ளீர்க்கும் போது, செல் வெப்பத்தையும், தவிர்க்கிறது. பொதுவாக பல பாக்டீரியாக்கள் செறிவு நிறைந்த சூழலில் வாழ்கின்றன செல் சுவரானது உறுதியானது. மைக்கோபிளாஸ்மாவில் உறுதியான செல் சுவர் இல்லை. ஸ்ரெப்டோபேசில்லை போன்ற பாக்டீரியாக்கள், செல் சுவர் பெற்றிருப்பினும், அவை வளர் ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படும் போது, அவை செல் சுவர் அற்று காணப்படுகிறன. ஏனெனில் அவ்வூடகங்களில் செல் சுவரினை உருவாக்கும் பொருட்களை தடைசெய்யும் பெனிசிலின் போன்ற நுண்ணுயிர் எதிர் பொருட்கள் (antibiotics) மிகவும் குறைந்த அழிக்கும் நிலையில் உள்ளன. மைக்கோபிளாஸ்மாவில் செல் சுவர் இல்லை ஆதலால் பிளியோமார்பிக் (Pleomorphic) என்றழைக்கப்படுகிறது.

பிலியோமார்பிஸம் என்றால் பல்வேறு வடிவங்களை கொண்டவை என்று பொருள்.

செல்லிலிருந்து பிரித்தெடுத்து தனிமைப்படுத்தப்பட்ட செல் சுவர்கள் தங்களது உண்மை பண்பினை நிலைநிறுத்திக் கொள்வதன் மூலம், செல்சுவர் செல்களுக்கு வடிவத்தை கொடுக்கிறது என்பது நிருபணமாகிறது. மேலும் கோள வடிவ அல்லது கோல் வடிவ பாக்டீரியாக்களிலிருந்து பெறப்படும் ப்ரோட்டோபிளாஸ்ட் உருண்டை வடிவத்தில் இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. யூபாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கி பாக்டீரியா ஆகிய இரண்டும் கிராம் பாசிடிவ், கிராம் நெகடிவ் என செல் சுவரின் தடிமனின் பேரில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்விரு வகை பாக்டீரியாக்களிலும் வேதியல் அமைப்பு வேறுபடுவதால், அதன் செல்சுவர் தடிமன் மட்டுமே, கிராமின் வகையை தீர்மானிக்கச் செய்யும்.

ஒரு செல்லில் 10 – 40% செல்சுவராகும். இது செல்லின் வளர்ச்சி மற்றும் பிரிதலுக்கு மிகவும் அவசியமாகும். ப்ரோட்டோபிளாஸ்ட் செல்கள் வளரவோ செல்பிரிதலுக்கு உட்படவோ இயலாது.

யூ பாக்டீரியாவின் செல்சுவரின் பெப்டிடோகிளைக்கான் (Peptidoglycan) என்ற பெரிய மூலக்கூறு காணப்படுகிறது. இது பிளாஸ்மா சவ்வினை சூழ்ந்து ப்ரோகேரியோட்டுகளில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. இது N - அசிடைல் க்ளுக்கோஸ் அமிலம், N - அசிடைல் முராமிக் அமிலம், L - அலானின், D - அலானின், D - க்ளுடாமிக் மற்றும் ஒரு டை அமினோ அமிலம் (LL அல்லது மீசோ டை அமினோ பிமலிக் அமிலம், L - லைசீன், L - ஆர்நினைதீன், அல்லது L - டை அமினோ பியூட்டிரிக் அமிலம் கொண்ட பாலிமர் ஆகும்.

தொன்மையான முதல் ஊழியைச் சார்ந்த பாக்டீரியா (Archaeobacteria) வில் செல் சுவர் அமைப்பு யூபேக்டீரியாவிலிருந்து வேறுபட்டதாகும். அதன் சுவர்கள், புரதங்கள், க்ளைக்கோ புரதங்கள் அல்லது பாலிசாக்கரைடுகளால் ஆனது. சில பேரினங்களில் உதாரணம்: மெத்தனோபாக்டீரியம் (Methanobacterium) செல்சுவர் சூடோமூரின் (Pseudomuriein) என்னும் பொருளினால் ஆனது. இது பெப்டிடோகிளைகனை போன்று இருக்கும். ஆனால் வேதியியல் அமைப்பில் மாறுபடும்.

கிராம் பாசிடிவ் யுபாக்டீரியாக்களில், பெப்டிடோ கிளைகான்கள் செல்லின் உலர் எடையில் 50% மேல் காணப்படுகிறது. ஆனால் கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாக்களில் 10% மட்டும் உள்ளது. சில பாக்டீரியங்களின் சுவரில் பெப்டிடோகிளைகான்களுடன் வேறு சில பொருட்களும் இணைந்து காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸில், பாலிசாக்கரைடு பொருட்களும், ஸ்டபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸில் டெய்காயிக் அமிலமும் (teichoic acid) காரினி பாக்டீரியம் மற்றும் மைக்கோபாக்டீரியத்தில் கொழுப்புகளாக மைகாலிக் அமிலம் காணப்படுகிறது. மைகாலிக் அமிலத்திலிருந்து பெறப்படும் ஒரு பொருள் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தது. இதுவே காரினி பாக்டீரியம், டிப்தீரியே, மைக்கோபாக்டீரியம், டியூபர்கியூலோஸிஸ் ஆகிய பாக்டீரியங்கள் நோய் உண்டாக்கும் போது முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவின் செல்சுவர் ஒரு மெல்லிய பெப்டிடோகிளைகான் உறையாக அமைந்துள்ளது. மேலும் கொழுப்பினால் நிறைந்த ஒரு சவ்வு வெளி உறையாக சூழப்பட்டுள்ளது.

இவ்வெளி சவ்வானது, சைட்டோபிளாஸ சவ்விற்கும், வெளி சவ்விற்கும் இடையே உள்ள பெரிபிளாஸ்டிக் இடைவெளியில் உள்ள முக்கிய நொதிகளை வெளியேறாமல் தடுக்கிறது. அதேப்போல் இச்சவ்வு வெளியிலிருந்து வரும் செல்லினை அழிக்கக் கூடிய வேதியியல் பொருட்கள், நொதிகள் ஆகியவற்றையும் அழிக்கிறது. பெப்டிடோகிளைக்கானை கரையச் செய்யும் லைசோசைம் (Lysozyme) கிராம் பாஸிடிவ் பாக்டீரியாவை அழிக்க வல்லது.

வெளி சவ்வு இரண்டு அடுக்குகளால் ஆனது. இவ்வடுக்குகளில் பாஸ்போலிப்பிடுகள், புரதங்கள் உள்ளன. பாலிசாக்கரைடுகள், பெப்டிடோகிளைக்கான்களுடன் பிரௌனின் லிப்போபுரதத்தின் மூலமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த லிப்டோபாலிசக்கரைடு நச்சுத் தன்மை வாய்ந்தது. இதனை எண்டோடாக்ஸின் என்பர். இது வெளிச்சவ்வில் மட்டும் காணப்படும். மேலும் இது லிப்பிட் ஏ பாலிசக்கரைடு மற்றும் 'O' ஆன்டிஜெனால் ஆனது. வெளிச்சவ்வு புரதம் போன்ற பெரிய மூலக்கூறுகளை உள்ளே நுழைய விடாது. ஆனால் சிறிய மூலக்கூறுகளான மோனோசாக்கரைடுகள், பெப்டைடுகள் அமினோஅமிலங்கள் ஆகியவற்றை சிறிய வழித்துளைகள் (போரின்ஸ்) மூலம் அனுப்புகிறது. ஒவ்வொரு சிறு மூலக் கூறுக்கும் ஏற்ற போரின்ஸ் சவ்வில் பரவியுள்ளது.

ஒரு பாக்டீரிய செல்சுவரின் வெளியே பல அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவை, அதன் ஒவ்வொரு பாக்டீரியாவின்

அமைப்பிலும் ஆக்கத்தினை பொறுத்து வேறுபடும். அவை கசையிழைகள் (flagella) பைலிஸ் அல்லது பிம்பிரியா காப்சூல், உறை, மிராஸ்தீகே, மற்றும் காம்பு.

கசையிழைகள் பாக்டீரியா நகருவதற்கு உதவுகின்றது. பாக்டீரியாக்களின் கசையிழைகள் எண்ணிக்கை மற்றும் அமைப்புகளில் வேறுபடும். சில பாக்டீரியா கசையிழை அற்றவை.

கசையிழைகள் முடிபோன்ற திருகிய இணைப்புகள். இவை 0.01 – 0.02 nm விட்டத்தில் காணப்படும். கசையிழைகளின் அமைப்பு உயிரினங்களில் வேறுபடுகிறது. கசையிழைகள் ஒரேமுனையில் (Polar) அல்லது இரு முனைகளில் (lateral) காணப்படலாம். இவை செல்சுவர் வழியாக வெளி வரும் வளர்ச்சிகள். ஒரு கசையிழையில் அடிப்பாகம், மேலே சிறிய வளைந்த பகுதி மற்றும் திருகிய நீண்ட இழை. இது செல்லை விட நீண்டது. கசையிழையின் அடிப்பாகம், சைட்டோபிளாஸ சவ்வு மற்றும் செல்சுவருடன் தொடர்பு உடையது.

பாக்டீரியா தனது கசையிழைகளை சுழற்றியபடியே நீந்தும். ஒற்றை கசையிழை அமைப்பில் ஒருமுனையில் ஒரே ஒரு கசையிழை மட்டும் (எ.கா.) விப்ரியோ காலரே (Polar) கொண்ட பாக்டீரியா முன்னும் பின்னுமாக நீந்தும். இருமுனை கசையிழைகள் (lateral) கொண்ட பாக்டீரியா மிகவும் சிக்கலான முறையில் நீந்தும். ஒரு கற்றை கசையிழை வகையில் (Lophotrichous) ஒரு முனையில் மட்டும் ஒரு கற்றையான கசையிழைகள் காணப்படும். (எ.கா.) சூடோமோனாஸ் ஃபுளூரசன்ஸ் (Pseudomonas fluorescence) சுற்றுக்கசையிழை பாக்டீரியாவிலிருந்து நீக்கப்படுமாயின், பாக்டீரியா செல், இறக்க நேரிடாது. ஆனால் அதன் நகரும் தன்மையை இழக்கும்.

ஸ்பைரோகீட்ஸ், பாக்டீரியாவில் செல்லைச் சுற்றி திருகு அமைப்புடைய கசையிழை உள்ளது. வழுவழுப்பான கலவையில் நீந்தும் தன்மையுடையது. செல் உறையின் உட்புறமாக கசையிழை போன்ற அமைப்பினை உடையது. இவை அகக்கசையிழை (endoflagella) அல்லது பெரிபிளாஸ்மிக் இடைகசையிழை எனப்படும். ஸ்பைரோப்ளாஸ்மாக்களும் திருகு அமைப்புடையவை கசையிழைகள் அற்றவை, ஆனால் வழுவழுப்பான கலவையில் நீந்தக்கூடியவை.

சில பாக்டீரியாக்கள், ஒருவிதமான சரித்தல் (Gliding) தன்மையை உடையது. உதாரணம் : சைட்டோபேகா. இம்மாதிரியான செல்கள் திடமான பரப்பினை வந்து அடையும் போது சரித்தலை செயல்படுத்தும்.

பைலைகள், மிகவும் சிறியதாக திருகற்று இழை போன்ற இணைப்புகள். இவை கசையிழைகளை விட மிகவும் மெல்லியது.

ஆனால் கசையிழைகளை விட எண்ணிக்கையில் அதிகமாக காணப்படும். இவை நகரும் தன்மையுடைய மற்றும் நகரும் தன்மையற்ற இருவகை பாக்டீரியாக்களிலும் காணப்படும்.

F பைலஸ் (பால் பைலை) பாக்டீரிய இணைவின் போது மரபுப் பொருட்கள் ஒரு செல்லில் இருந்து மற்றொரு செல்லுக்குள் செல்ல ஏதுவாக உள்ளது.

நோய் உண்டாக்கும் பாக்டீரியங்களில் உள்ள பைலைகள், மனிதனின் செல்களுடன் தொடர்பு கொள்ள பற்றுருப்பாக செயல்படுகிறது. இதனால் நோயை திறம்பட உண்டாக்க ஏதுவாக உள்ளது. கோழையினால் வெளியேற்ற இயலாது.

சில பாக்டீரியாவில் செல்லினை சுற்றி ஒரு வழுவழுப்பான பொருள் வெளி உறையாக காணப்படுகிறது. இதனை காப்சூல் என்பர். இவ்வுறை மிகவும் மெல்லியதாக இருப்பின் அது, மைக்ரோகாப்சூல் எனப்படும். காப்சூலின் மாட்ரிக்கல் பகுதியில் பல செல்கள் சேர்ந்தமைந்திருப்பது சிலைம் (Slime) எனப்படும். பல பாக்டீரியாக்களில் காப்சூலில் காணப்படும் பொருள் நீரில் கரையாது. ஆனால் சிலவற்றில் நீரில் கரையும் தன்மையுடையது.

காப்சூலில் காணப்படும் பொருள் — பாலி சாக்கரைடு ஆகும். இது செல்லின் வெளியே காணப்படும் டை பாலி சாக்கரைடு களிலிருந்து உருவாக்கப்படும் ஒருவிதமான தனிச்சர்க்கரை, ஹோமோபாலிசாக்கரைட் ஆகும். (S. mutans) காணப்படும் காப்சூல் குளுகான் எனப்படும். க்ளுக்கோஸின் மீச்சேர்மமும் பாலிமர் ஆகும். இது சுக்ரோஸிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது. காப்சூலில் பலவிதமான சர்க்கரைகள் காணப்படுமாயின் அவை ஹெட்டிரோபாலிசாக்கரைடுகள் எனப்படும். இவை செல்லுக்குள் சர்க்கரையிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டு, வெளியே எடுத்துச் செல்லப்பட்டு பின்னர் செல்லுக்கு வெளியே (polymerized outside the cell) தயாரிக்கப்படுகிறது.

கிளெப்சியல்லா நியூமோனியா (Klebsiella pneumonia) வில் காணப்படும் காப்சூல் ஒரு ஹெட்டிரோ பாலிசாக்கரைடு ஆகும். சில பாக்டீரியாக்களின் காப்சூல் பாலிபெப்டைடுகளால் ஆனது. ஆந்தராக்ஸ் உயிரினமான பேசில்லஸ் ஆந்த்ராஸிஸ் (Bacillus anthracis) காப்சூல் — D க்ளூடாமிக் அமிலத்தின் பாலிமர் ஆகும்.

உறை (Sheath) ஆனது ஒரு செல்லினை சுற்றி காணப்படும் (hollow sheath) இதிலிருந்து டிரைக்கோம்கள் வெளிவருகிறது. இது சில நன்னீரில் வாழும். பாக்டீரியாக்களிலும், கடல் வாழ்

பாக்டீரியாக்களிலும் காணப்படும். செல்கள் உறையை விட்டு சில சமயங்களில் வெளி வரும் உறை சிலவற்றில் அமைப்பு மற்றும் மாங்கனீச ஹைட்ராக்சைடுகளின் படிவினால் உறுதியடையும். நன்னீர், மற்றும் கடல் நீரில் வாழும் ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படும் பாக்டீரியாக்களில் ப்ராஸ்தீகே (Prosthecae) காணப்படுகிறது. இது செல்களின் பரப்பு அளவினை அதிகரித்து, ஊட்டங்களை / ஊட்டச்சத்துகளை வெளியே உள்ள நீர் சூழலிலிருந்து உறிஞ்சுகிறது. இவை செல்சுவர் மற்றும் செல்சவ்வின் வெளியே வரும் இணைப்புகள் ஆகும். இவை செல்லை விட சிறியது. காலோபாக்டர் (Caulobacter)ல் ஒரே ஒரு பிராஸ்தீகா உள்ளது. ஸ்டெல்லார் மற்றும் (Stellar) அன்கலோமைக்ரோபியம் (Ancalomiccobia) போன்றவற்றில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பிராஸ்தீகா உளளது.

கேலியோநெல்லா (Gallionella) ப்ளாங்டோமைசிஸ் (Planctomyces) ஆகியவற்றில் காம்பு (Stalk) உள்ளது. இவை உயிரற்ற ரிப்பன் போன்ற குழல் வடிவ இணைப்புகள். இவை செல்லினால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இவை செல்லினை தளத்துடன் இணைப்பதற்கு செயல்படுகிறது.

செல்லின் உள் காணப்படும் அமைப்புகள், சைட்டோபிளாஸ சவ்வு, ப்ரோட்டோபிளாஸ்ட், செல் உட்சவ்வு, சைட்டோபிளாஸம், சைட்டோபிளாஸத்தில் DNA காணப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாஸ சவ்வு செல்சுவரின் கீழ் காணப்படுகிறது. இது 7.5 nm தடியாக உள்ளது. பாஸ்போலிப்பிடுகள் மற்றும் உள்ள மைய புரதங்கள் மற்றும் வெளியமை புரதங்கள் உடன் இரு அடுக்காக காணப்படுகிறது.

யூபாக்டீரியா மற்றும் ஆர்கியோ பாக்டீரியாவின் பாஸ்போலிப்பிடுகள் அமைப்பில் வேறுபடுகின்றன. யூபாக்டீரியாவில் பாஸ்போலிப்பிடுகள் பாஸ்போகிளிசரைடுகள் ஆகும். ஆர்கியோபாக்டீரியாவில் இவை பாலி ஐசோபிரனாயிடுகள் ஆகும்.

நீரில் கரையும் மூலக் கூறுகள் செல்லின் உள் செல்ல சைட்டோபிளாஸ சவ்வு தடையாக உள்ளது. சிறிய மூலக் கூறுகளான உணவூட்டப் பொருட்கள் மற்றும் கழிவுப் பொருட்கள் சவ்வின் இடையே சில புரதங்களால் பரிமாற்றப்பட்டுள்ளன. இச்சவ்வில் பல நொதிகள் மற்றும் சுவாச வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள் மற்றும் செல்சுவர் காப்சூல் உருவாக்குவதற்கு தேவையான பொருட்கள் காணப்படுகிறது.

மேலும் ATP உருவாக்கம், ஊட்டச்சத்து பரிமாற்றம் மற்றும் கசையிழைகளின் நகரும் தன்மை ஆகியவையும் இவ்விடத்தில் தான்

ஊக்குவிக்கப்படுகின்றன. இச்சவ்வில் ஏதேனும் சேதம் ஏற்படுமாயின், செல் இறப்பு நேரிடும்.

ப்ரோட்டோப்ளாஸ்ட்டை சுற்றி சைட்டோபிளாஸ சவ்வு மற்றும் செல் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. ஒரு பாக்டீரிய செல்லில் செல்சுவர் தவிர்த்து பிறபொருளை ப்ரோட்டோபிளாஸ்ட் என்கிறோம்.

கிராம் பாஸிட்டிவ் வகை பாக்டீரியாவில் ப்ரோட்டோபிளாஸத்தினை தனியாக பெறலாம். அந்த செல்லின் செல்சுவரினை, லைசோசோமில் கரையச் செய்தால் அல்லது, அந்த பாக்டீரியாவினை பெனிசீலின் உள்ள கலவையில் வளர்த்தால் சுவரற்ற புரோட்டோபிளாஸ்டுகள் கிடைக்கும். பெனிசிலின் செல்சுவர் உருவாக்கத்தினை தவிர்க்கிறது. இவ்வகையாக பெறப்பட்ட ப்ரோட்டோப்ளாஸ்டுகள் சமசெறிவு உள்ள கலவையில் வைக்கப்பட வேண்டும். இல்லையெனில் செறிவு குறைவு உள்ள சூழலில் வைக்கப்பட்டால் ப்ரோட்டோபிளாஸம் ஆனது நீரினை உறிஞ்சி வெடித்து விடும்.

கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியங்களில் லைசோசைம் மூலம் செல்சுவரினை அழித்தால் வெளி சவ்வு சைட்டோபிளாஸ சவ்வுடன், உள்ளே செல் பொருட்களுடன் காணப்படும். வெளி சவ்வுடன் கூடிய ப்ரோட்டோபிளாஸ்ட் ஸ்பிரோப்ளாஸ்ட் (spheroplast) எனப்படும்.

செல்சுவர் அற்ற மைக்கோபிளாஸ்மா பாக்டீரியாக்கள் ப்ரோட்டோபிளாஸத்திற்கு ஒப்பானவை. ஆனால் அவை விலங்குகளிலும், தாவரங்களிலும், கணுக்காலிகளிலும் உள்வாழ் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றன.

பாக்டீரியாக்கள் ப்ரோகேரியேட்டுகள் ஆகும். இவற்றில் சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் உள்உறுப்புகள் கிடையாது. ஆனால் பாக்டீரியாவில் சைட்டோபிளாஸ சவ்வு உள்ளீர்தல் காரணமாக, அவை பரப்பளவினை அதிகரித்து அதன் மூலம் பல வேலைகளை செய்ய இயலும். பாக்டீரியாவில் இவ்வகையாக மீசோசோம்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. நடுவே காணப்படும் மீசோசோம்கள் செல்லின் மையத்தில் காணப்படும். இவை உட்கரு பகுதியிலிருந்து இணைந்தது போல் காணப்படும். வெளிப்புறத்தில் உள்ள மீசோசைம்கள் மேலோட்டமாக சைட்டோபிளாஸத்தில் ஊடுருவி காணப்படும்.

செல்லுக்குள் உள்ள சவ்வு அனைத்து ஒளிச்சேர்க்கை (போட்டோட்ராபிக்) பாக்டீரியாக்களிலும், கீமோஆட்டோட்ராபுகளிலும், மீதேனை ஆக்ஸிகரணம் செய்யும் பாக்டீரியாக்களிலும் காணலாம்.

ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்களில், அவைதான் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் இடமாக உள்ளது. ஏனெனில் அதிகமாக்கப்பட்ட பரப்பளவு அதிகமாக சூரிய ஒளியினை உறிஞ்சும் நிறமிகளை அதிகரிக்கும்.

தைலகாய்டுகள் சையனோ பாக்டீரியாவில் காணப்படும் ஒரு சிறப்பு செல் சவ்வு ஆகும். இவை சைட்டோபிளாஸ சவ்வு அல்ல. சைட்டோபிளாஸ சவ்வானது சைட்டோபிளாஸத்தினை சூழ்ந்து காணப்படும். சைட்டோபிளாஸத்தில் அதன் பரப்பில் ரைபோசோம்கள் காணப்படும். RNA புரதப்பொருட்களின் பெரிய மூலக்கூறுகள் ரைபோஸோம்கள் ஆகும். இவை புரதசேர்க்கை நடைபெறும் இடம் ஆகும். புளூயிட் புரதத்தில் கரைந்த சத்துப் பொருட்கள் காணப்படுகிறது.

ப்ரோகேரியோட்டுகளின் ரைபோசோம்கள் அதிவேக சுழற்சி பிரிப்பானில் (ultra centrifuge) உட்படுத்தப்படும் போது பெறப்படும் வீழ்ப்படிவு எண் 70 ஸ்வீட்பெர்க் அலகாகும். இவை 2 துணை அலகுகளால் ஆனவை. அவை 50S மற்றும் 30 S யூகேரியோட்டுகளின் ரைபோசோம்கள் 80S அலகுடையது. இதில் உள்ள 2 துணை அலகு 60S மற்றும் 40S வீழ்படிவு அலகுள்ளவை.

சைட்டோபிளாஸத்தில் காணப்படும் உட்படிவங்கள் (inclusions) அனைத்தும் செறிவு நிறைந்த சில பொருட்கள் ஆகும். வல்யூட்டின் (volutin) துகள்கள் அல்லது மெட்டாகுரோமாடிக் துகள்களாவது பாலிபாஸ்பேட்டுகளின் படிவங்கள். குளோரோபார்மில் கரையும் கொழுப்பு போன்ற படிவப்பொருள் பாலி β ஹைடிராக்ஸி புயூட்டிரேட் ஆகும். (Poly – β – hydroxy butyrate) இது கார்பன் மற்றும் ஆற்றல் மூலமாகும். இவை ஆக்ஸிஜன் சூழலில் உள்ள பாக்டீரியங்களில் காணலாம். பாலி சர்க்கரைடு துகள்கள் அல்லது க்ளைக்கோஜன் செல் பொருளாக காணப்படுகிறது. கந்தகமானது H_2S மிகுதி உள்ள சூழலில் வாழும் பாக்டீரியாவில் காணப்படுகிறது.

நீர்ம சூழலில் வாழும் பாக்டீரியாக்களில் வாயு வெற்றிடங்கள் (gas vacuoles) உள்ளன. இவை நீரினை உள்ளே அனுமதிக்காது. ஆனால் வாயுக்கள் உள்ளே சென்று வெற்றிடங்களை நிறைக்கலாம். இது பாக்டீரியங்கள் நீரில் மிதக்க உதவுகின்றது.

பாக்டீரியாவில் சவ்வு சூழாத உட்கரு பொருளாக ஒரு வட்டவடிவ DNA மூலக் கூறு காணப்படுகிறது. இது நியூக்ளியாய்டு, குரோமேடின் பொருள் உட்கருவிற்கு சமமான பொருள் அல்லது செயல் மிகு குரோமோசோம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை:

1. புரோகேரியோட்டுக்கும், யூகேரியோட்டுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்.
2. செல் அமைப்பின் வேறுபாடுகள்.
3. வெவ்வேறு செல்களின் அமைப்பின் வேலைகளும், அவற்றின் முக்கியத்துவமும்.

கேள்விகள் :

1. புரோகேரியோட்டுகளை வரையறு. புரோகேரியோட்டுக்கும், யூகேரியோட்டுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறு.
2. யூபாக்டீரியாவில் செல்சுவர் அமைப்பையும் அதன் உட்கூறுகளையும் விவரி.
3. பாக்டீரியாக்கள் நகருவதற்கான அமைப்புகளையும் அவை நகரும் முறையும் விவரி.
4. பாக்டீரியாவில் காணப்படும் சடடோப்பிளாச உறையின் அமைப்பைக் கூறு.
5. பாக்டீரியாவில் காணப்படும் சைட்டோப்பிளாச உறையின் வேலை யாது?
6. ரைபோ சோம்கள் மற்றும் மைட்டோ காண்டரியாக்கள் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
7. பாக்டீரியாவின் சைட்டோப்பிளாசத்தில் காணப்படும் உட்பொருட்களை விவரி.
8. உறைக்கும் கேப்சியூலுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை ?
9. பாக்டீரியாவில் வெவ்வேறு செல்களின் வடிவத்தையும் அவை அமைக்கப்பட்டிருக்கும் முறையும் விளக்குக.
10. பைலைக்கும், ஃப்ளாஜெல்லாவுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளையும் அவற்றின் வேலைகளையும் வேறுபடுத்திக் கூறுக.

பகுதி - 8

வகைப்பாட்டியல்

உயிர்களின் வேற்றுமை அல்லது உயிர்களின் பல்வகை (Biodiversity) என்பது உயிரினத் தொகுதிகளின் ஒழுங்கமைப்பின் வேறுபாடுகள், சிற்றினங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள், சிற்றினங்களுக்கும், சுற்றுச் சூழலுக்கு மிடையேயான வேறுபாடுகளாகும். யூபாக்டீரியா, ஆர்க்கியோ பாக்டீரியா மற்றும் வைரஸை, சூழ்நிலையிலிருந்து தனிமைப்படுத்தி பிரிப்பது கடினமாதலால், அவற்றின் பல்வேறு வகைகளின் எண்ணிக்கையை கண்டறிவது கடினமாகும். இயற்கைச் சூழல், பல் வேறுபாடான சூழலை ஏற்படுத்துவதால் முதன்மைசுற்றுச் சூழலில் இருக்கும் சிற்றினங்களுக்கிடையே அதிக அளவில் வேறுபாட்டை ஏற்படுத்துகிறது. அனைத்து சூழ்நிலைகளும் முழுவதுமாக ஆராயப்படவில்லையாதலால் நுண்ணுயிரிகளின் சிற்றினங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை கண்டறிவது மிகவும் கடினமாகும். கட்டாய ஒட்டுண்ணிகளின் வளர்ச்சித் தேவைக்கேற்ற வளர் ஊடகங்களையும் வளர்சூழல் (cultural) நிலைகளை சரியாக புரிந்து கொள்ளாமையும் இப்பிரச்சினைக்கு மேலும் ஒரு காரணமாகும். மைக்கோபிளாஸ்மா, புரோகேரியாட்டுகளாக இருந்தாலும், யூகேரியோட்டுகளோடு கட்டாய ஒட்டுயிர் (obligate parasite) தொடர்பு கொண்டு, பூச்சிகளில் நோய் உண்டாக்கும் பூச்சிகள் மற்றும் தாவரங்களில் நோய் உண்டாக்குவன என்று தெளிவான வேறுபாட்டைப் பெற்றிருக்கிறது. மண், நன்னீர் மற்றும் கடல் சுற்றுச் சூழல் அதனதன் சுற்றுச் சூழலில் உள்ள பல்வேறு வகை உயிரின தொகுதிகளுக்கு உதவி புரிந்து எண்ணிலடங்கா நுண்ணுயிரிகளின் பல்வகையை ஏற்படுத்துகின்றன.

மண்ணிலும், நீரிலும், தனித்து வாழும் நுண்ணுயிர்கள் பெரும்பாலும் அழுகிய கரிமப் பொருட்களின் சாறுண்ணிகள் வாழும் ஒருசில தொகுதிகள் தாவரங்களில் ஒட்டுண்ணிகளாகவும், மேலும் சில, தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதனில் கட்டாய நோய் ஏற்படுத்தும் கிருமிகளாகவும் வாழ்கின்றன. அவற்றுள் சில, உயிர்வகைச் சூழல் அல்லது உயிர்களற்ற சூழல் காற்றுச் சூழல் (anaerobes) காற்றில்லாச் சூழல் அல்லது நுண் காற்றை உறிஞ்சியும்

வாழக் கூடியவை (Favultative anaerobes). எனவே அவற்றிற்குள் அதிக அளவில் வேறுபாடு காணப்படுகிறது.

டி.என்.ஏ - டி.என்.ஏ கலப்பினம், நியூக்ளிக் அமிலவிரல் அச்சிடுதலும், ஆர்.என்.ஏ தொடர்ச்சி போன்ற டி.என்.ஏ தொழில் நுட்பங்களின் கண்டுபிடிப்புகள், நுண்ணுயிரிகளின் பல்தன்மையை மாற்றி அமைக்கின்றன. உயிரிகளுக்கிடையேயுள்ள மரபு வழித் தொடர்பினைக் கண்டறிய 16 SN ஆர்.என்.ஏ. தொடர்ச்சி மற்றும் டி.என்.ஏ. விரல் முத்திரை (finger prints) நுட்பம் வழி செய்கிறது.

சிற்றினம் என்பது நுண்ணுயிரிகளின் மிகச் சிறிய அலகாகும். ஒத்த வகை குழுக்களாகிய பாக்டீரியாக்கள் ஜீனாக்கம், புறத்தோற்றம் மற்றும் சூழ்நிலைப் பண்புகளில் ஒத்த, குழுக்களின் வகைகளிலிருந்து வேறுபட்டிருக்கிறது. பாக்டீரியா வகைகள் ஏறத்தாழ 70% அல்லது அதற்கதிகமாக டி.என்.ஏ. - டி.என்.ஏ. தொடர்பு கொண்டும், 5% அல்லது அதற்கு கீழாக வெப்ப நிலைத் தன்மையும் கொண்டிருக்கிறது. பாக்டீரியா சிற்றினம் என்பது டி.என்.ஏ. - டி.என்.ஏ. தொடர்பினை அடிப்படையாகக் கொண்ட மரபுச் சிற்றினம். இக்கருத்து மற்ற உயிரிகளிலிருந்து வேறுபடுகிறது. 40,000 பாக்டீரியா சிற்றினங்களும், 1,30,000 வைரஸ் சிற்றினங்களும், 1,50,000 பூஞ்சைகளும், 60,000 பாசி சிற்றினங்களும், இருப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. இவற்றுள் ஏறக்குறைய 5600 பாக்டீரியாக்கள் 4% 4760 வைரஸ்கள் (12%) 6900 (5%) பூஞ்சைகள், 40,000 (67%) பாசிகள் தெரிந்தவைகளாக ஒப்பிடப்பட்டுள்ளன.

1866 ஆம் ஆண்டு ஹேக்கல் (Haeckel) என்ற அறிவியலறிஞர் உயிரிகளை தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் புரோட்டிஸ்டாகளாகவும் வகைப்படுத்தினார். புரோடிஸ்டா என்பவை நுண்ணுயிரிகளை உள்ளடக்கிய மேம்பாடு அடையாத உயிரிகள் உயிரணு (அ) செல் உள்ளமைப்பியலின் அடிப்படையில் பாக்டீரியாக்கள் புரோகேரியாட்டுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. செல் உள்ளமைப்பியல் மற்றும் ஆற்றல் (energy) உற்பத்தியை அடிப்படையாகக் கொண்டு விட்டாகர் (Whittakar) என்ற அறிவியலறிஞர் தாவரங்கள், பூஞ்சைகள், விலங்குகள், புரோடிஸ்டா மற்றும் மோனிரா என்று ஐந்து பிரிவுகளாகப் பிரித்தார். நுண்ணுயிரிகள் பூஞ்சைகள், புரோடிஸ்டா மற்றும் மோனராவில் காணப்படுகின்றன. ஊஸ் அறிவியல் குழுவினர் (Woose and his coworkers 1990) பாக்டீரியாக்கள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளிலிருந்து மாறுபட்டாலும் அவற்றிற்கிடையே அதிக வேறுபாடு அல்லது இடைவெளி இல்லை என்ற உண்மையின் அடிப்படையில், நுண்ணுயிரிகளை ஆர்க்கியா, பாக்டீரியா மற்றும் யூகேரியா என வகைப்படுத்தினார். இவற்றில் பாக்டீரியா வகை சயனோ பாக்டீரியா ஆக்டினோ மைசிட்டீஸ்களை

உள்ளடக்கியுள்ளது. ஆர்க்கியா, மெத்தனோஜென்ஸ், அதிவெப்ப நிலை வாழ்வன (extreme thermophils) அதி உப்பு நிலை வாழ்வன (extreme halophils) ஆகிய உயிரிகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. யூகேரியா, என்பவை பூஞ்சைகள், ஈஸ்ட்டுகள், பாசிகள் மற்றும் புரோட்டோ சோவாக்களை உள்ளடக்கியுள்ளது.

லின்னியஸின் இருசொற் பெயரிடுதல் முறைமையை பின்பற்றி நுண்ணுயிரிகள் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. வகைப்பட்டியல் என்பது உயிரிகளை வகைப்படுத்துதல், பெயரிடுதல் மற்றும் இனம் காணுதலைக் குறிக்கிறது. வெவ்வேறு குழுக்களில் பொதுவான பண்புகளைப் பெற்ற ஒரு சில உயிரிகள் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன. வழக்கமாக புற அமைப்பியல், உயிர்வேதியியல் மற்றும் செயலில் பண்புகளின் அடிப்படையில் பாக்டீரியாக்கள், இனம் காணப்பட்டுள்ளன. குருதித் தெளிவு சோதனை (serological tests) மற்றும் மரபுப் பண்புகள் ஆகியவை இனம் காணுதலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

பாக்டீரியங்களை வகைப்படுத்துவதற்கான பொதுவான வழிமுறைகள் 1) உள்ளுணர்வு இன்டியூடிவ் முறை (Intuitive) 2) எண் சார்ந்த வகைப்பட்டியல் 3) மரபு வழித்தொடர்பு முறை. பாக்டீரியங்களை இனம் காணும் பொழுது உயிரிகளின் புற அமைப்பியல், செயல், உயிர் வேதியியல், பொதுவான மற்றும் வெவ்வேறு பண்புகளை அறிவது முக்கியம் என்று கருதும் பொதுப்பண்புகளை வைத்து வகைப்படுத்துவது உள்ளுணர்வு முறையாகும் (Intuitive method). இம்முறையில் ஒவ்வொருவரும் சில குணாதிசயங்களை முக்கியம் எனக் கருதுவர். ஆகையால் வகைப்படுத்துவது கடினம்.

எண் சார்ந்த வகைப்பாட்டில், ஒவ்வொரு பண்பிற்கும் சம அளவு முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்படுகிறது. அதுபோலவே ஒவ்வொரு வகையின் பண்பொத்த விகிதம், கீழ்கண்ட சூத்திரத்தின் மூலம் நிச்சயிக்கப்படுகிறது.

$$\% S = NS / (NS + ND)$$

அதாவது NS : ஒவ்வொரு வகைக்கும் ஒத்த அல்லது ஒத்திராத பண்புகளின் எண்ணிக்கை.

ND = மாறுபட்ட பண்புகளின் எண்ணிக்கை.

$\% S_1 S$ = அதுபோலவே பண்புகளின் எண்ணிக்கை தொகுதிகளுக்கு அதிகமாக இருத்தல்.

மரபுத்தொடர்பில் வகைப்படுத்தும்போது இத்தொடர்பை உயிரிகளுக்கிடையேயான தொடர்பின் (DNA and RNA) அடிப்படையில், G + C யின் விகிதம் நிச்சயிக்கிறது. இரண்டு பாக்டீரியங்களுக்குள் G + C

யின் விகிதம் மாறுபட்டிருந்தால், அச் சிற்றினங்கள் மாறுபட்டிருக்கும், மேலும் அவை தொடர்பின்றியிருக்கும். அத்தொடர்பினை கண்டறிய டி.என்.ஏ. ஒப்பிடுதலும் (டி.என்.ஏ.- டி.என்.ஏ. கலப்பினம்) நடத்தப்படுகிறது. பாக்டீரியத்திலிருந்து டி.என்.ஏ. தனிமைப்படுத்தி இரண்டு இழைகளும் பிரிக்கப்பட்டு, அவற்றுள் ஓரிழை மற்றொன்றின் இழையோடு கலப்பு செய்யப்படுகிறது. இரண்டு பாக்டீரியாக்களும் ஒத்திருந்தால் இணைவு நடைபெறும், ஒத்திராவிட்டால் இணைவு நடைபெறாது. பாக்டீரியா வகைப்பாட்டினைப் பொறுத்த வரை பெர்கீஸ் டிடர்மினேடிவ் பாக்டீரியாலஜி மேன்யுவல் (Bergey's Manual of Determinative Bacteriology) அனைவராலும் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்ட வகைபாட்டினை கொண்டுள்ளது. அதனிலுள்ள வகைப்பாடு கீழேத் தரப்பட்டுள்ளது.

பிரிவு : புரோகேரியோட்டே

பகுதி 1 : கிராசிலிகியூட்ஸ் புரோகேரியாட்டுகள் மெல்லிய செல் சுவரை உடையவை, சாதாரண கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியா.

துறை : ஸ்பீரோகிடேல்ஸ்

ஸ்பீரோகீட்டேஸி

ஸ்பீரோகீட்டே	நீர், சேறு மற்றும் வண்டலில் வாழும், இவை தீங்கு விளைவிக்காதவை.
கிரிஸ்டிஸ்பிரா	தீங்கு விளைவிக்காத ஒட்டுண்ணிகள்
டிரிபோனீமா	வாயில் வாழக்கூடியவை, மனிதனிலும், விலங்குகளிலும், குடல்களில் மற்றும் பொதுவான பகுதிகளில் வாழக்கூடியவை, சில மனிதனில் நோயுண்டாக்கும் டிபல்லிடம் (syphilis).
போரிலியா	கொரிக்கும் விலங்குகளின் ஒட்டுண்ணிகள்.
லெப்டோஸ்பைரா	நன்னீர் சூழலில் வாழும் சில தீங்கு விளைவிக்காதவை. லெப்டோஸபைராசிஸை (Leptospirosis) ஏற்படுத்தும் எல்.இன்டரோகன்ஸ்.

காற்றை சுவாசிப்பவை / நுண் காற்றை உறிஞ்சுபவை / நகரும் தன்மையுள்ள திருகுவடிவ விபிரியாய்டு பாக்டீரியா

அக்வாஸ்பைரில்லம்	ஓடைகளிலும், குட்டைகளிலும் வாழும் தீங்கு விளைவிக்காத சாறுண்ணிகள்.

அசோஸ்பைரில்லம்	நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியாக்கள்
ஓசனோஸ்பைரில்லம்	கடல் நீரில் வாழும் தீங்கு விளைவிக்காத சாறுண்ணிகள்.
கேம்பைலோபேக்டர்	குடல்களில் மற்றும் இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் வாழ்பவை.
பிடெல்லோவிப்ரியோ	கிராம் நெகடிவ் பாக்டீரியாவில் வாழும் நகரும் தன்மை அற்ற (அரிதாக நகரக்கூடிய) வளைந்த பாக்டீரியா.
ஸ்பீரோசோமா	மஞ்சள் நிறமுடையவை
ருநெல்லா	இளஞ் சிவப்பு நிறமுடையவை (Pink)
ஃப்ளெக்டோ பேசில்லஸ்	ரோஸ் நிறமுடையவை
மைக்ரோசிஸ்டிஸ்	செல்லுக்குள் காற்றுக் குமிழ்கள் காணப்படும் நிறமற்றவை.

கோல் வடிவ காற்று சுவாசிகள் மற்றும் உருளை வடிவமானவை சூடோமோனடேஸி.

சூடோமோனாஸ்	மண் மற்றும் நீரில் வாழ்பவை, தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதனில் நோயுண்டாக்கும் கிருமிகள்.
சாந்தோமோனாஸ்	எலுமிச்சை கேன்கர், நெல்லின் இலை கருகல் நோய் போன்று தாவரங்களில் நோயுண்டாக்குபவை
சூகுளோயியா	கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களில் வாழ்பவை

அசோட்டோபாக்டர்ரேஸி

அசோட்டோபேக்டர்	நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் தனித்து வாழ்பவை.

ரைசோபியேஸி

ரைசோபியம்	பயற்றினத் தாவரங்களில் வாழும் கூட்டுயிர் வேர்முண்டு பேக்டீரியா
பிராடிரைசோபியம்	பயற்றின தாவரங்களில் வாழும் கூட்டுயிர்
அக்ரோபேக்டீரியம்	தாவர கட்டி நோயுண்டாக்கும் கிருமிகள்.

அக்ரோபேக்டீரியம்	தாவர கட்டி நோயுண்டாக்கும் கிருமிகள்.
மித்தைலோகாக்கேஸி	
மித்தைலோகாக்கஸ்	மீத்தேனை கட்டாயமாக
மித்தைலோமோனாஸ்	ஆக்ஸிகரணம் செய்பவை.
அட்டோபேக்டரேஸி	
அட்டோபேக்டர்	அசிட்டிக் அமிலம் (வினிகர்) உற்பத்தியாக்குபவை.
குளுக்கோனோபேக்டர்	சார்போஸ், குளுகோனிக் அமிலம் உற்பத்தியாக்குபவை.
லெஜியோநெல்லேஸி	
லெஜியோநெல்லா	வெப்பத்தினால் மாசுபட்ட நீரில் வாழ்பவை. குளிர் சாதன குளிரூட்டும் பகுதிகளிலிருப்பவை.
நிஸ்ஸெரியெஸி	
நிஸ்ஸெரியா	மனிதர்களில் நோயுண்டாக்கும் நி. கோனோரியா
அரினெட்டோபாக்டர்	மண்வாழ் சாறுண்ணிகள் சந்தர்ப்பக்கிருமிகள்.

காற்று சுவாசிக்கும் கோல் / கோள வடிவ பாக்டீரியங்கள்.
எக்குடும்பத்திலும் சேர்க்கப்படாதவை.

பேயரிங்கியா	நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் மண் வாழ்பவை.
டெர்க்சியா	நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும். ஆற்றல் பெற ஹைட்டிரஜனை பயன்படுத்தும்.
தெர்மஸ்	வெப்ப ஊற்றுகளில் வாழ்பவை.
தெர்மோமைக்ரோபியம்	கட்டாய அதிவெப்பநிலை வளர் பாக்டீரியாக்கள் (70 – 75°C)
ஆல்டிரோமோனாஸ்	தீங்கற்ற கடல்வாழ் பாக்டீரியாக்கள்.
பிளேவோபாக்டீரியம்	பெரும்பாலும் சாறுண்ணிகள். மருத்துவமனை சூழலில் காணப்படும்.

பிளேவோபாக்டீரியம்	பி. மெனிங்கோசெப்டிகம் பிறந்த குழந்தையில் மெனிஞ்சைடீஸ் (தண்டுகளைக் கவிகை சவ்வழற்சி)
அல்கலிஜீன்ஸ்	மான், நீர், கடல்நீரில் வாழ்பவை. சந்தர்ப்ப மனித நோய்க்கிருமிகள்
புரூசெல்லா	விலங்குகளின் ஒட்டுண்ணி மற்றும் நோய்க்கிருமிகள் புரூசெல்லோசிஸ் எனும் கருச் சிதைவு நோய் உண்டாக்கும்.
போர்டெல்லா	பாலூட்டிகளின் ஒட்டுண்ணியாகவும் நோய்க்கிருமிகளாகவும் வாழ்பவை. போ.பெர்டூசிஸ் கக்குவான் உண்டாக்குகின்றது.
பிரான்சிசெல்லா	விலங்குகளின் ஒட்டுண்ணிகள். பி. குளாரென்சிஸ் மனிதனில் துவாரெமியா நோய் உண்டாக்குகின்றது.
லாம்ப்ரோபீடியா	நீர்சூழலில் வாழும் தீங்கற்ற சாறுண்ணிகள்

தற்காலிக காற்றில்லாத சுவாச பாக்டீரியா

என்ட்ரோபாக்டீரியேஸி	
எஸ்செரிசியா	மனிதனின் பெருங்குடலில் வாழ்பவை. குடல் அழற்சி, சிறுநீர் குழாய் நோய்களை உண்டாக்குபவை
ஷிகெல்லா	பேசில்லரி, சீதபேதி உண்டாக்குபவை.
சால்மோனெல்லா	டைபாய்டு, பாராடைபாய்டு, சால்மோனெல்லாஸிஸ் ஏற்படுத்துபவை.
என்ட்ரோபாக்டர்	நீர், கழிவுநீர், மண், காய்கறிகள், இறைச்சியில், காணப்படுபவை சந்தர்ப்ப கிருமிகள்.

எர்வினியா	காய்கறிகளில் அழுகல் ஏற்படுத்துபவை.
செர்ரேஷியா	மண், நீர், தாவரப்பரப்பில் காணப்படுபவை. சந்தர்ப்ப நோய்க்கிருமிகள்.
புரோட்டியஸ்	மனிதன், விலங்குகளின் குடல்களில் வாழ்பவை, சந்தர்ப்ப நோய்க்கிருமிகள்.
எர்சினியா	பிளேக் நோயை ஏற்படுத்தும் எ.பெஸ்டிஸ்.
விப்ரியோனோஸி	
விப்ரியோ	நீரில் வாழ்பவை காலராவை உண்டாக்கும் வி. காலரே
ஏரோமோனாஸ்	நீரில் வாழ்பவை, சால்மன் மீனில் ஃப்ரன்குளோசிஸை ஏற்படுத்தும் அ. சால்மோனிசிடா.
பாஸ்டியுரெல்லேசி	
பாஸ்டியுரெல்லா	பாலூட்டிகளின் மேல் சுவாசக் குழாயின் சளிசவ்வின்ஒட்டுண்ணி
ஹீமோஃபிலஸ்	குழந்தைகளில் மெனிஞ்சைடிஸ் உண்டாக்கும் எச்.இன்ஃப்ளுயன்சா
ஆக்டினோபாசில்லஸ்	மனிதனில் அவ்வப்பொழுது நோயுண்டாக்குபவை மற்ற
பேரினங்கள்	எந்த குடும்பத்திலும் சேர்க்கப்படாத இதர
சைமோமோனாஸ்	குளுகோஸை எத்தனாலாக நொதிக்கச் செய்பவை
குரோமோ பாக்டீரியம்	மண் மற்றும் நீர்வாழ் சாறுண்ணிகள் மனிதன் மற்றும் விலங்குகளில் அவ்வப்பொழுது நோயுண்டாக்குபவை.
கார்டுநெரெல்லா	யோனிக்குழாய் நோய் ஏற்படுத்தும் வாஜினாவில் ஏற்படுத்தும் ஜி.வாஜினாலிஸ்.

ஸ்ட்ரெப்டோபேசில்லஸ்	மனிதனில் எலிக் கடி காய்ச்சலை ஏற்படுத்தும் எலி ஒட்டுண்ணியான எஸ். மொனிலிஃபார்மிஸ்.

காற்றில்லா சுவாச நேரான மற்றும் திருகு சுழலான கோல் வடிவமானவை

பாக்டராய்டேஸி	
பாக்டராய்ட்ஸ்	காற்றில்லா சுவாசிகள், பஃப்ராஜிலிஸ் நலிந்த திசுக்களில் தொற்று நோயுடன் ஒன்று சேர்ந்தவை.
ஃப்யூஸோபாக்டீரியம்	
சக்ஸினோமோனாஸ்	
வோலினெல்லா	
செலெனோமோனாஸ்	
ஆனெரோவிப்ரியோ	

சிதைவுறு கந்தகம் அல்லது கந்தக ஒடுக்கும் பாக்டீரியா

(Disimilatory sulphate or Sulphate reducer of bacteria)

டிசல்ஃப்யூரோமோனாஸ்	கந்தக மூலப்பொருளை (தனிமத்தை) பயன்படுத்துபவை
டி சல்ஃபோ விப்ரியோ	சல்பேட்டையும், தயோசல்பேட்டையும் பயன்படுத்துபவை.
டி சல்ஃபோகாக்கஸ்	சல்பேட்டையும், தயோசல்பேட்டையும் பயன்படுத்துபவை.

காற்றில்லா சுவாச கிராம் எதிர்மறை கோளவடிவமானவை (Anaerobic)

வெயில்லோநெல்லேஸி	
வெயில்லோநெல்லா	
அசிடமினோகாக்கஸ்	வாய்க்குழி, மூச்சுக்குழல், மனிதன்
மெகாஸ்ஃபிரா	குடல் குழாய்களில் அசைபோடும், கொறிக்கும் விலங்குகள் மற்றும் பன்றிகளின்வாழ்பவை.

ரிக்கெட்சியேல்ஸ்	
ரிக்கெட்ஸியேஸி	
ரிக்கெட்ஸியா	ராக்கி மௌன்டன் ஸ்பாட்டட் ஜுரம். டையஸ் ஜுரம், தெள்ளுப்பூச்சி, பேன், உண்ணி, மற்றும் சிலந்தி மூலம் பரப்பப்படுபவை.
ராச்சேல்மியா	மனிதனின் ட்ரென்ஞ் ஜுரம் ரா. க்யின்டானாவால் ஏற்படும்.
காக்சியெல்லா	காஃபர்டினால் ஏற்படும் க்யூ ஜுரம்.
பார்டொநெல்லேஸி	
பார்டொநெல்லா	ஈக்களால் பரவும் ஒராயா ஜுரம்.
அநாபிளாஸ்மட்டேஸி	விலங்குகளின் சிவப்பணுவின் மேல் மற்றும் உள்ளே வாழ்பவை.
கிளாமிடியேல்ஸ்	
கிளாமிடியேஸி	
கிளாமிடியா	டிராக்கோமாவை கெட்டோகஞ்சங் டிவிடிஸ் மூலம் குருடாதலை ஏற்படுத்தும் கி.டிராகோமடிஸ், பறவை, மிருகங்களில் சிட்டகோஸியை ஏற்படுத்தும் கி. சிட்டாசி.

மைக்கோபிளாஸ்மா

வகுப்பு : மால்லிகுயூட்ஸ்

துறை : மைக்கோபிளாஸ்மட்டேல்ஸ்

மைக்கோபுளாஸ்மட்டேஸி

மைக்கோபிளாஸ்மா	மனிதனில் முதன்மை மாதிரியற்ற நிமோனியாவை உண்டாக்கும் ம. நிமோனியா

ஸ்பீரோபிளாஸ்மட்டேஸி	மனிதனில் யூரித்ரிடிஸ், கால் நடைகளில் நிமோனியா
ஸ்பீரோபிளாஸ்மா	தாவர நோயுண்டாக்குபவை
எண்டோ கூட்டுயிரிகள்	எண்டோ கூட்டுயிரிகளான புரோட்டோசோவா, பூச்சிகள், பூஞ்சைகள், குழியுடலிகள், புழுக்கள், குடற்புழுக்கள், ஆகியவற்றின் செல்களினுள் வாழ்பவை. லைடிகம், பிளஜெல்லேட்டம் பரமீசியத்துடன் கூட்டு வாழ்க்கை நடத்துகின்றன.

பகுதி 2 : ஃபிமிகுயூட்ஸ் பிளானோகாக்கஸ் கடல் சூழலில் வாழும் தீங்கு விளைவிக்காத சாறுண்ணிகள்.

ஸ்டஃபைலோகாக்கல்	தோலின் ஒட்டுண்ணிகள் மற்றும் மனிதனின் கோழைப்படலம், வெதுவெதுப்பான இரத்தம் ; உடைய விலங்குகள்.

காற்றை சகித்துக் கொண்டு நொதிக்கும் கோளவடிவமானவை

ஸ்ட்ரெப்டோ காக்கஸ்	மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் பெரும்பாலான ஒட்டுண்ணிகள் சில, சர்க்கரையை லாக்டிக் அமிலமாக நொதிக்கச் செய்பவை.
லியூக்கோ நாஸ்டாக்	தீங்கு விளைவிக்காத சாறுண்ணிகள் லாக்டிக் அமிலம் உருவாக்குபவை, வெண்ணெய் மற்றும் பாலாடைக் கட்டியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
பெடியோ காக்கஸ்	சாறுண்ணிகள் லாக்டிக் அமிலம் உண்டாக்குபவை.
பிளானோகாக்கஸ்	கடல் சூழலில் வாழும் தீங்கற்ற சாறுண்ணிகள்.

காற்றில்லா கோளவடிவமானவை

பெப்டோ காக்கஸ்	சேறு. குடல்கள், சுவாசக் குழாயில் காணப்படுபவை.

பெப்டோஸ்ட்ரெப்டோ காக்கஸ்	மனிதனின் மருத்துவமாதிரிகளில் காணப்படுபவை.
ரூமினோகாக்கஸ்	மாடுகளின் இரைப்பையில் காணப்படுபவை.
காப்ரோகாக்கஸ்	மனிதனின் மலத்தில் காணப்படுபவை.
சார்சினா	மண், தானியங்கள், நோயுற்ற மனிதனின் வயிற்றில் காணப்படுபவை.
எண்டோஸ்போரை உருவாக்கும் கோல்வடிவ கோளவடிவ பேசில்லஸ்	பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் மண் மற்றும் நீரில் வாழும் தீங்கு விளைவிக்காத ஒட்டுண்ணிகள். பே. ஆன்த்ராஸிஸ் கால்நடைகளில் ஆன்த்ராக்ஸ் நோயுண்டாக்கும். பே. துரின்ஜியென்ஸிஸ், பூச்சிகளை கொல்லும் உயிர். பூச்சிகொல்லியாக பயன்படுத்தபடுகிறது.
ஸ்போரோசார்சினா	மண்ணில் வாழ்பவை
ஸ்போர் உருவாக்கும் காற்றில்லா சுவாசியான கோல்வடிவம்	மண், நீர் மற்றும் படிவுகளில் காணப்படுபவை.
கிளாஸ்ட்டிரிடியம்	பொட்டுலிஸம், டெட்டானஸ் உண்டாக்கும் சிற்றினங்கள்.
டிசல்ஃபோட்டோமாகாலம்	மண், நீர், பூச்சிகளின் குடல்களில் காணப்படுபவை.
ஸ்போர் உருவாக்காத கோல் வடிவ பாக்டீரியா லாக்டோபேசில்லஸ்	நொதிக்கும் தாவர மற்றும் விலங்கு பொருள்களில் சாறுண்ணியாக வாழ்பவை. வெப்ப இரத்த விலங்குகளில் வாய் மற்றும் குடலில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்பவை.

லிஸ்டெரியா	எல். மோனோசைட்டோஜீன்ஸ் விலங்குகள் மற்றும் மனிதனின் ஒட்டுண்ணி, பெரியவர்களில் மெனின்ஜைட்டிஸ், குழந்தை பிறப்பதற்கு முன்னும் பின்னும் நோயுண்டாக்குபவை.
எரிசைபெலோத்ரிக்ஸ்	பாலூட்டிகள். பறவைகள். மீன்களில்
ஒட்டுண்ணிகளானவை.	பன்றி மட்டும் மனிதனில் எரிசைபெலாஸ்
உண்டாக்குபவை.	
பிராக்கோதிரிக்ஸ்	மாமிசம் மற்றும் மாமிசப் பொருட்கள், சாறுண்ணிகள்
ரெனிபேக்டீரியம்	சால்மோனாய்டு மீன்களின் ஒட்டுண்ணிகள், சிறுநீரக நோயை உண்டு பண்ணுபவை.
குர்தியா	மாமிசம், மாமிச பொருள்கள் மற்றும் விலங்கு சாணத்தில் உள்ள தீங்கற்ற சாறுண்ணிகள்.
காரியோஃபானான்	அசைபோடுபவற்றின் சாணத்திலுள்ள சாறுண்ணிகள்.

ஸ்போர் உண்டாக்காத ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள காற்று சுவாசிகள் / காற்று மற்றும் காற்றில்லா சுவாச இழையற்ற கோல் வடிவமானவை

காரினிபாக்டீரியம்	நீர்வாழ் சாறுண்ணிகள், மனிதனின் ஒட்டுண்ணிகள், தாவர நோய்க்கிருமிகள் சிடிஃப்தீரியே, மனிதனில் டிஃப்தீரியா நோயுண்டாக்குபவை.
ஆர்த்ரோபேக்டர்	மண்வாழ் சாறுண்ணிகள்
பிரேவிபேக்டீரியம்	உப்பு தாங்கும் பி.லினென்ஸ்
மைக்ரோபேக்டீரியம்	பால் மற்றும் அதன் பொருட்களின் சாறுண்ணிகள்
செல்லுலோமோனஸ் காற்றுள்ள / காற்றில்லா வடிவமானவை.	செல்லுலோஸ் அழிப்பவை கிளைத்த இழைபோன்ற கோல்

அக்ரோமைசெஸ்	மண் சாறுண்ணிகள்
அராக்னியா	மனிதனிலும், விலங்குகளிலும் நோயுண்டாக்கும் கிருமி, அக்டினோமைக்காஸிஸை உண்டுபண்ணும்.
ரோத்தியா	சாதாரணமாக மனித வாய்க்குழாயில் வளரும்.

காற்றற்ற இழை அல்லது இழைகளற்ற கோல்வடிவம்

புரோபியோனி பாக்டீரியம்	பால் பொருள்கள், மனிதனின் தோல், குடல் ஆகியவற்றில் காணப்படும்.
யூபேக்டீரியம்	மனித வாய்க்குழி, மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின், குடல்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படும். தீங்கற்றவை.
ஆக்டினோமைசெஸ்	மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் வாய்க்குழியுள் காணப்படும். கால் நடைகளில் அ.போவிஸ் ஆக்டினோமைகோசிஸை தோற்றுவிக்கும்.
மைஃபிடிபாக்டீரியம்	மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் குடலில் காணப்படும்.
மைக்கோபாக்டீரியா	
மைக்கோபாக்டீரியம்	தொழுநோய், காசநோய் தோற்றுவிக்கும் நோய்க்கிருமிகள்.
நோக்கார்டியாய்ஃபார்மஸ்	சாறுண்ணிகள் மனிதனிலும்
நோக்கார்டியா	விலங்குகளிலும் நாக்டிரார்டியாஸிஸ் மற்றும் ஆக்டினோமைசெட்டோமாவை சந்தர்ப்ப ஒட்டுண்ணிகள் தோற்றுவிக்கும் மண்ணிலும், நீரிலும் வாழும் சாறுண்ணி
சூடோநோகார்டியா	மண்ணிலும், எருக்களிலும் காணப்படும்.

பகுதி 3 : டெனிரிக்யூட்ஸ் வளையும் மென்மையான சுவர் கொண்டவை.

ஆக்ஸிஜனற்ற ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா

ரோடோ ஸ்பைரில்லேல்ஸ்	
ரோடோஸ்பெரில்லேஸி	ஊதா நிற கந்தகமற்ற பாக்டீரியா
ரோடோ சூடோமோனாஸ்	ஊதா நிற கந்தகமற்ற பாக்டீரியா
ரோடோமோகரோபியன்	ஊதா நிற கந்தகமற்ற மொட்டு விடும் பாக்டீரியா
குரோமேஷியேஸி	
குரோமேட்டியம்	ஊதா நிற கந்தக பாக்டீரியா
தையாசிஸ்டிஸ்	ஊதா நிற கந்தக பாக்டீரியா
தையோஸ்பைரில்லம்	ஊதா நிற கந்தக பாக்டீரியா
லாம்ப்ரோசிஸ்டிஸ்	ஊதா நிற கந்தக பாக்டீரியா
தயோசார்சினா	ஊதா நிற கந்தக பாக்டீரியா
தயோ பீடியா	ஊதா நிற கந்தக பாக்டீரியா
குளோரோபியேஸி	
குளோரோபியம்	பச்சை நிற கந்தகபாக்டீரியா
ப்ராஸ்திக்கோகுளோரிஸ்	பச்சை நிற கந்தகபாக்டீரியா
குளோரோஃப்ளக்ஸியேஸி	
குளோரோஃப்ளக்ஸஸ்	பச்சை நிற கந்தகமற்ற பாக்டீரியா

ஆக்ஸிஜன் உள்ள ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா (சயனோபாக்டீரியா, நீலப்பச்சை பாசி)

சோனோ பாக்டீரியா	
குரோக்கோகோல்ஸ்	
புளோரோ கேப்ஸேல்ஸ்	
ஆசில்லடோரியேல்ஸ்	
நாஸ்டாக்கேல்ஸ்	
ஸ்டிக்மோ நிமட்டேல்ஸ்	
புரோகுளோரேல்ஸ்	
புரோகுளோரேஸி	
புரோகுளோரான்	புல் பச்சை நிறமான குளோரோபில் a மற்றும் குளோரோபில் b உள்ள ஒரு செல் உயிரிகள்.
புரோகுளோரோத்ரிக்ஸ்	
கனியுண்டாக்கும், வழுக்கும் பாக்டீரியா	
மிக்சோபாக்டீரியேல்ஸ்	
ஸ்டிக்மடெல்லா	செல்லுலோஸ், அகார், கைட்டினை சிதைக்கச் செய்பவை

காண்டரோமைசெஸ் — செல்லுலோஸ், அகார், கைட்டினை சிதைக்கச் செய்பவை.

கனி உண்டாகாத வழுக்கும் பாக்டீரியா

ஸ்போரோசைக்டோஃபாகா — கனியுறுப்பற்ற மிக்கஸோஸ்போர்களை உண்டு பண்ணும்

கேப்னோசைட்டோஃபேகா — மனிதர்களின் வாய்க்குழியில் காணப்படும்.

பெக்கியோடவா — ஹைட்ராஜன் சல்பைடுள்ள நீர் சூழலில் வளரும்.

சைட்டோஃபேகா — செல்லுலோலைட்டிக் உறுப்புக்கள்

ஃப்ளக்சி பேக்டர்

விட்டிரியோ சில்லா

சமன்சியல்லா

சாப்ரோஸ்பைரா

தயோத்ரிக்ஸ்

ஹெல்ப்பிடோசைஃபன் — உறை உண்டாக்கும்

ஃபிளக்சிதிரிக்ஸ் — உறை உண்டாக்கும்

உறைகள் உள்ள பாக்டீரியா

ஸ்ஃபியரோடிலஸ் — சங்கிலித் தொடர் போன்ற செல்களைச் சுற்றி அல்லது டிரைகோமை சுற்றி உறை காணப்படும் உறையின் மேல் இரும்பு படிந்திருக்கும்.

லெப்டோத்ரிக்ஸ்

ஹாலிஸ்கோமினோபாகடர்

ஸ்ட்ரெப்டோத்ரிக்ஸ்

லீஸ்கிலா

ஃப்ராக்மிடியோத்ரிக்ஸ்

கிரினோத்ரிக்ஸ்

குளோனோத்ரிக்ஸ்

மொட்டு விடுதல் மற்றும் வளரிகள் பாக்டீரியா

பிரஸ்திகேட் மொட்டுவிடும் பாக்டீரியா

ஹைப்போமைக்ரோபியம் — மண் மற்றும் நீர்

ஆன்தலோமைக்ரோபியம் — சூழ் நிலைகளில் வாழும் நீரில் வாழும் பாக்டீரியா, ஒவ்வொரு செல்லிலும் 3-8 பிராஸ்தகேட் உண்டு பண்ணும் செல்லிலிருந்து மொட்டுக்கள் தோன்றும்.

பிராஸ்திகேட் மொட்டுவிடாத பாக்டீரியா

காலோபேக்டர் — உப்புநீரிலும், நன்னீரிலும் தோன்றும்.

பிராஸ்திகேட் அற்ற மொட்டு விடும் பாக்டீரியா

பிளாஸ்டோகாலிஸ்

பிலாங்டோமைசிஸ் — எல்லா நீர்நிலைகளிலும் காணப்படும்.

பிராஸ்திகேட் அற்ற மொட்டு விடாத பாக்டீரியா

கலியோனெல்லா — நீர்க்குழாய்களில் அடைப்பு ஏற்படுத்தும்.

கீமோலித்தோடிராபிக் பாக்டீரியா

நைட்ரோபாக்டீரியேஸி

நைட்ரைட் ஆக்ஸிகரண பாக்டீரியா

நைட்ரோபாக்டர்

நைட்ரோகாக்கஸ்

நைட்ரோஸ்பைரா

அம்மோனியா ஆக்ஸிகரண பாக்டீரியா

நைட்ரோசோமோனாஸ்

நைட்ரசோகாக்கஸ்

நைட்ரசோவிப்ரியோ

நைட்ரசோலோபஸ்

கந்தகம் மற்றும் கந்தக கூட்டுப் பொருட்களான வளர்சிதை மாற்ற பாக்டீரியா

தயோ பேசில்லஸ் — மண், நீர் மற்றும் நிலக்கரி சுரங்கவடிகால் பகுதியில் காணப்படும்.

தயோமைக்ரோஸ்போரா — மண், நீர் மற்றும், நிலக்கரி சுரங்க வடிகால் பகுதியில் காணப்படும்.

தயோபாக்டீரியம்

மாக்ரோமோனாஸ்

தயோவலம்

அக்ரோமேட்டியம்

தயோஸ்பைரா

இரும்பு அல்லது மாங்கனீஸ் ஆக்ஸிடைசர்

சைடரோகாப்ஸா	ஸ்லைம் அல்லது
சைடரோகாக்கஸ்	கேப்ஸ்யூல்களின் மேல் இரும்பு
சைடரோசிஸ்டிஸ்	அல்லது மாங்கனீசு ஆக்ஸைடுகள்
நாமான்னியல்லா	படியும்.

ஆர்க்கியோ பாக்டீரியா

மீத்தனோஜெனிக் பாக்டீரியா

மீத்தனோ பாக்டீரியேல்ஸ்

மீத்தனோ பாக்டீரிலேஸி

மீத்தனோபாக்டீரியம்	மீத்தேன் உற்பத்தியாளர்கள்
மீத்தனோபிரிவிபாக்டர்	
மீத்தனோமைக்ரோடியம்	
மீத்தனோஜெனியம்	
மீத்தனோகாக்கஸ்	
மீத்தனோ ஸ்பெரில்லம்	
மீத்தனோ சார்சினா	

ஆர்க்கியோ பாக்டீரிய சல்பேட் ஒடுக்குபவை

ஆர்க்கியோ குளோபேல்ஸ்

ஆர்க்கியோ குளோபேஸி

ஆர்க்கியோ குளோபஸ்

மிதமிஞ்சிய ஹாலோஃபைட்டிக் ஆர்க்கியோ பாக்டீரியா

ஹாலோபாக்டீரியேல்ஸ்

ஹாலோபாக்டீரியேஸி

ஹாலோபாக்டீரியம்	செல்கள் வளர 17-23% சோடியம்
ஹாலோகாக்கஸ்	குளோரைடு தேவை. 10% குறைவாக சோடியம் குளோரைடு இருந்தால் வளராது.

தெர்மோஅசிடோபில்ஸ்

செல் சுவரற்ற ஆர்க்கியோ பாக்டீரியா

தெர்மோபிளாஸ்மா	அமில நிலை 2ல் வளரும் இதன் தேவையான வெப்பநிலை 55-59°C செல்கள் நடுநிலை திரவத்தில் வளராது.

மிதமிஞ்சிய தெர்மோபிலிக் சல்பேட்

வளர்சிதை மாற்ற தெர்மோ காக்கேல்ஸ்

தெர்மோகாககேஸி

தெர்மோகாக்கஸ்

தெர்மோபுரோட்டியேல்ஸ்

தெர்மோபுரோட்டியஸ்

டிசல்ஃப்யூரோகாக்கேஸி

டிசல்ஃப்யூரோகாக்கஸ்

சல்ஃபோலோபேல்ஸ்

சல்ஃபோலோபேஸி

சல்ஃபோலோபஸ்	குறைந்த பட்ச அமில நிலை ஆகும். வெப்ப நிலை 55-59°C
பகுதி 4 : மென்டோசிக்யூட்ஸ்	கிராம் பாசிட்டிவ் இழைகளுடைய சிக்கலான உடலமைப்பு கூடிய பாக்டீரியா

ஒரு பக்கத்திற்கு மேலாக பிளவுபடும் இழைகளுடைய பாக்டீரியா

டெர்கட்டோஃபிலஸ்	டி. காங்கோலென்ஸிஸ், பாலூட்டிகளில் நோய் உண்டு பண்ணும். ஒரு ஒட்டுண்ணியாகும்.
ஃப்ரான்கியா	சவுக்கு மற்றும் ஆல்னஸில் முடிச்சுகளை உண்டாக்கும்.

உண்மையான ஸ்போராஞ்சியங்கள் உண்டு பண்ணும் இழைகளுள்ள பாக்டீரியா

ஆக்டினோபிளேன்ஸ்	இறந்த தாவரத்தின் பகுதிகளிலும், உதிர்ந்த விலங்கு முடிகளிலும் மண்ணிலும் காணப்படும்.
ஆம்புல்லேரியல்லா	இறந்த தாவரத்தின் பகுதிகளிலும், உதிர்ந்த விலங்கு முடிகளிலும் மண்ணிலும் காணப்படும்.
ஸ்பைரிஸ்லோஸ்போரா	இறந்த தாவரத்தின் பகுதிகளிலும், உதிர்ந்த விலங்கு முடிகளிலும் மண்ணிலும் காணப்படும்.

ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் மற்றும் அதை ஒத்த பேரினங்கள்

ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ்	அங்கக பொருள்களை சிதைக்கும் ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் எனும் நோய் எதிர்ப்புப் பொருளை உண்டு பண்ணும் (Antibiotic).

ஸ்ட்ரெப்டோவர்டிசிலியம்

ஆக்டினோபிக்னிடியம்

ஆக்டினோஸ்பொராஞ்சியம்

சயானியா

எலைட்ரோஸ்பொராஞ்சியம்

கிட்டசாட்டுவா

மைக்ரோஎலோபயோஸ்போரியா

சந்தேகமர பிரித்தறிய முடியாத இழைகளுள்ள பாக்டீரியா

ஆக்டினோமதுரா	மண் சாறுண்ணிகள்
மக்கார்டியோசிஸ்	மண் சாறுண்ணிகள்
ஆக்டினோபாலிஸ்போரா	மிதமிஞ்சிய ஹாலோஃபிளாசம் காணப்படும்.
ஆக்டினோசினெமா	அடர்ந்த ஹைமா சினிமட்டர்
தெர்மோமானோஸ்போரா	காம்போஸ்ட் தெர்மோஃபிலிக்கிலும், செல்லுலர்டிக்கிலும் காணப்படும்.
தெர்மோ ஆக்டினோமைசீட்ஸ்	ஈரமான வைக்கோல், உரங்கள் மற்றும் ஈரமான தானியங்களிலும் காணப்படும்.
ஸ்பேரிக்தியா	மண் சாறுண்ணிகள்

பூஞ்சைகளின் வகைப்பட்டியல்

பூஞ்சைகளைப் பற்றி அறிய உதவும் பிரிவு (பூஞ்சையியல்) மைக்காலஜி என்று அழைக்கப்படுகிறது. (Gr. Mykes = mushroom + logos = discourse). செல்லுலோஸ் அல்லது கைட்டின் அல்லது இரண்டும் கொண்ட செல் சுவர்களால் சூழப்பட்ட இழைகள், கிளைத்த, உடலமைப்பைக் கொண்ட, உட்கருவுடைய, ஸ்போர் தாங்கிய பச்சையமற்ற உயிரிகள் பூஞ்சைகள் ஆகும். அவை பால் இனப்பெருக்கம் அல்லது பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்பவை.

எப்படியாயினும் சில பூஞ்சைகள் இழைகளற்றும் மற்றும் சிலவற்றில் இழைகள் செல்சுவர் அற்றும் காணப்படும். பரிணாம வளர்ச்சியில் பச்சையத்தை இழந்த சில பாசிகள் உண்டு. அவை பூஞ்சைகள் அல்ல. மேலும் பூஞ்சையியலார் ஆய்வு செய்யும் செல்குறை பூஞ்சைகளும் (cell slime molds), வலைகுழை பூஞ்சைகளும் (net slime molds) பூஞ்சைகள் அல்ல.

பூஞ்சைகள், காளான்கள், வெண்கரு, கீழ் பூஞ்சனப்பற்று, (downy mildew) பொடி பூஞ்சனமற்ற (powdery mildew) மில்டியூஸ், சாக் வட்டைப் பூஞ்சைகள், கரு காளான்கள், கிண்ண பூஞ்சைகள், மாரல்ஸ், ட்ரஃப்ன்ஸ், துருநோய் பூஞ்சைகள் (rusts), கருக்கல் நோய் காளான்கள் (smut), நாய்க்குடைகள் (Toad stools) காளான்கள், பஃப் பால்ஸ், ஸ்டின்க் ஹார்ன், கோரல் பூஞ்சைகள், பூமி நட்சத்திரங்கள், செல்ஃப் பூஞ்சைகள் மற்றும் பறவைகளின் கூடு பூஞ்சைகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. அவைகள் மனிதர்களுக்கு பயனுடையவைகளாகவும், தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியவைகளாகவும் இருக்கின்றன. ரொட்டி தயாரித்தலிலும், ஆல்கஹால் உற்பத்தியிலும் ஈஸ்ட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஈஸ்ட்டுகளிலிருந்து ஒரு செல் புரதம் மற்றும் பல பொருட்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. காளான்களும் ட்ரஃபல்சும் (Truffles) விளைவிக்கப்பட்டு உண்ணப்படுகின்றன. உருளைக்கிழங்கின் நோய் ஐரிஷ் பஞ்சத்தை ஏற்படுத்தியது மற்றும் நெல் பயிரில் ஹெல்மின்த்தோஸ்போரியம் (Helminthisporium) இலைப் புள்ளி நோய் வங்காளத்தில் பஞ்சத்தை ஏற்படுத்தியது. மண்ணிலும், அழுகும் குப்பையிலும், விலங்குகளின் சாணத்திலும் பெரும்பாலனவை சாறுண்ணிகளாக காணப்படுகினறன. பூஞ்சைகளுக்கும், தாவரங்களுக்குமிடையே இரண்டிற்கும் பயன்தரக்கூடிய தொடர்பும் உண்டு. வேரிலிருந்து உருவாகும் பூஞ்சனவேரின் (mycorrhiza) இழைகள், வேரிலிருந்து வெகு தொலைவிற்கு பரவி, நீர், பாஸ்பரஸ், நுண் ஊட்டப் பொருள்கள் போன்ற பலவற்றை உறிஞ்சி தாவரங்களுக்கு அளிக்கின்றன. தாவரங்களிலிருந்து பூஞ்சைகள் ஊட்டப்பொருள்களை எடுத்துக் கொள்கின்றன. மைக்கோரைசா. ஓம்புயிரி தாவர வேர்களில் வளர்க்கப்பட்டு, உயிர் உரமாக (biofertilizer) வழங்கப்படுகிறது. பூஞ்சைகளும், பாசிகளும் வெகு நெருக்கமாக பின்னி இணைந்து உருவாக்கும் ஒரே தாலஸ் லிச்சன் (Lichen) எனப்படும். லிச்சனின பூஞ்சை பகுதிப் பொருள் மைக்கோபயாண்ட் என்றும் பாசிப்பகுதிப் பொருள் ஃபைக்கோபயாண்ட் என்றும் அழைக்கப்படும். லிச்சனின் பூஞ்சைகள் ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் அல்லது பெசிடியோ மைசீட்ஸ்களாக இருக்கும் பொழுது லிச்சன் பாசிகள் நீலப்பசும் பாசிகளாக இருக்கும்.

பூஞ்சைகளின் உடலமைப்பானது எல்லாத் திசைகளிலும் கிளைத்த, வண்ண இழைகளைக்கொண்டு தளத்தில் பரவியிருக்கும். ஹைபா என்று அழைக்கப்படும் இழையானது மெல்லிய குழாய் போன்று காணப்பட்டு, புரோட்டோபிளாச அடுக்கினால் நிரப்பப்பட்டது. சில பூஞ்சைகளில் புரோட்டோபிளாசமானது குறுக்குச் சுவரற்று தொடர்ச்சியாகவும் (aseptate or caenocytic) குறுக்குச் சுவரோடும் (septum) காணப்படும். குறுக்குச் சுவரின் இரு பக்கத்திலும் காணப்படும் புரோட்டோபிளாசமானது குறுக்குச் சுவரின் நடுவே இருக்கும் துவாரத்தின் வழியே செல்லும் இழைகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

அனைத்து பூஞ்சைகளிலும் செல்சுவரின் கூட்டுப் பொருள்கள் ஒரே மாதிரியாக காணப்படாது. சில பூஞ்சைகளில் செல்லுலோஸ் முதன்மை பொருளாகவும் மற்றும் உயர் பூஞ்சைகளில் கைட்டின் முதன்மைப் பொருளாகவும் காணப்படும் சிலவற்றில் காலோஸ் உள்ளது. காலோஸ் என்பது லிக்னின் போன்றது ஆனால் அதில் சர்க்கரைப்பொருள்களும் மற்றும் மற்ற கரிமப்பொருள்களும் உள்ளன. ஈஸ்டுகளின் செல்சுவர்களில் குளுகான் உள்ளது.

ஹைபாவில் உட்கரு உறையும், உட்கரு மணியும் உடைய உண்மையான உட்கரு மற்றும் செல் பகுப்படைதலின்போது குரோமாட்டின் இழைகள் ஒருங்கிணைத்து உருவாக்கும் குரோமாசோம்களும் காணப்படும். குறுக்குச் சுவரற்ற ஹைபாவில் உட்கரு, சமமாக சைட்டோபிளாசம் முழுவதும் புதைந்து காணப்படும் நிலை சீனோசைட்டிக் எனப்படும். குறுக்குச் சுவருடைய ஹைபாவின் ஒவ்வொரு செல்களும் ஒன்று, இரண்டு அல்லது பல உட்கருவைக் கொண்டிருக்கலாம். பூஞ்சைகளில் ஒரு உட்கரு, இரு உட்கரு, பல உட்கருவைக் கொண்ட செல்கள் காணப்படும். மைசீலியத்தில் குமிழ்கள், எண்ணெய்த்துளிகள் மற்றும் மற்ற சேமிப்புப் பொருள்களும் உண்டு. சில உயர் பூஞ்சைகளின் மைசீலியம் உருவாக்கும் அடர்ந்த இழைகள் ரைசோமார்ஃப்ஸ் எனப்படும். இவை மோசமான நிலையை தாங்கிக் கொள்பவைகளாகவும், சாதகமான நிலை வரும்வரை செயலற்றும் இருக்கும். ஒட்டுண்ணி பூஞ்சைகளில் மைசீலியம் ஓம்புயிரின் மேற்பரப்பிலோ அல்லது உள்ளேயோ வளரக்கூடியதாக இருக்கலாம். இவை செல்களுக்கிடையே அல்லது செல்லுக்குள்ளே வளர்பவையாக இருக்கலாம். செல்களுக்கிடையே வளர்பவற்றில் ஓம்புயிரியின் செல் சுவரின் வழியே உணவு உறிஞ்சப்படுகிறது. செல்லுக்குள்ளே வளர்பவற்றில் புரோட்டோபிளாசத்தோடு நேரடித் தொடர்பு ஏற்படுத்தப்படுகிறது. கட்டாய தாவர நோயுண்டாக்கிகள் செல்களுக்கிடையே வளர்ந்து ஹாஸ்டோரியாவை உருவாக்கும். இவை செல்சுவர்களில் துளைக்கப்பட்ட நுண்ணிய துவாரங்களின் வழியே

ஓம்புயிரி செல்களில் ஊடுருவியோ அல்லது ஹைபாவின் வெளியாகவோ இருந்து ஊட்டச்சத்தை பெறும். விலங்கு திசுவில் ஒட்டுண்ணியாக இருக்கும். பூஞ்சைகள் ஹாஸ்டோரியாவை உண்டாக்குவதாக அறியப்படவில்லை. வளர் ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படும் பூஞ்சையும் ஹாஸ்டோரியாவை உண்டாக்குவதில்லை.

பெரும்பாலான பூஞ்சைகளின் மைசீலியம் அதிக இடைவெளியுடனோ தளர்ந்த இடைவெளியற்ற நெருக்கமாக இணைக்கப்பட்ட திசுக்களாகவோ ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளது. பிளெக்டன்கைமா எனும் சொல் அனைத்து ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட பூஞ்சைகளின் திசுக்களைக் குறிக்கிறது. புரோசன்கைமா எனப்படுபவை அதிக இடைவெளியுடைய திசு. இவற்றில் ஹைபா ஏறத்தாழ ஒன்றிற்கொன்று இணையாக அமைந்திருக்கும். சூடோபாரன்கைமா என்பது நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்ட ஏறத்தாழ வட்டமான அல்லது முட்டை வடிவ செல்கள் கொண்டது. உயர் தாவரங்களின் பாரன்கைமாவை ஒத்திருக்கிறது. பரோசன்கைமாவும், சூடோபாரன்கைமாவும், ஸ்ட்ரோமா (stroma) மற்றும் ஸ்கிளிரோஷியம் (sclerotium) போன்ற வெவ்வேறு வகையான உடல் மற்றும் இனப்பெருக்க அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

ஆண், பெண் கேமிட்டாஞ்சியங்கள் இணையும் பொழுது ஒன்று அல்லது பல கேமிட் உட்கரு, ஆண்செல்லிலிருந்து பெண் செல்லிற்கு நகர்ந்து இணையும். கேமிட்டாஞ்சியங்கள் இணைவதில்லை. கேமிட்டாஞ்சிய சுவர்கள் கரைக்கப்பட்டு, உண்டாக்கப்பட்ட துளையின் வழியே ஆண் உட்கரு பெண் கேமிட்டாஞ்சியத்தில் நுழையும். சில பூஞ்சைகளில் கருவுறுதல் குழாய் உருவாக்கப்படும். உட்கரு நுழைந்த பிறகு ஆந்தரிடியம் அழியும். ஆனால் ஊகோனியம் எனப்படும் பெண் அணுவகம் வளர்ச்சியடையும். இரண்டு தொடர்பு கொள்ளும் கேமிட்டாஞ்சியங்களின் உட்பொருள்களின் சேர்க்கையால் கேமிட்டாஞ்சியல் இணைவு நிகழ்கிறது. முழுதாலசும் (பகாத் தாவரமேனி) கேமிட்டாஞ்சியமாக செயல்படும். ஹோலோகார்ப்பிக் பூஞ்சையில், கேமிட்டாஞ்சிய உட்பொருள்கள், தொடர்பு கொள்ளும் இடத்தில் உருவான துளையின் வழியே பெண் அணுவகத்தில் செல்லும். மற்றவைகளில் இரண்டு கேமிட்டாஞ்சிய செல்களின் நேரடி கூட்டிணைவு நிகழும்.

சில பூஞ்சைகளால் உருவாக்கப்படும் ஸ்பர்மாஷியா (spermatia) ஒரு உட்கருவுடைய, ஸ்போர் போன்ற ஆண் அமைப்பானது கேமிட்டாஞ்சியாவிற்கோ அல்லது உடலஹைபாவிற்கோ, பூச்சிகள், காற்று

ஏற்படுத்தப்பட்ட இடத்தில் உண்டாகும் துளையின் வழியாக ஸ்பர்மாஷியாவின் உட்பொருள்கள் பெண் உறுப்புக்குள் செல்கிறது.

பல உயர் பூஞ்சைகளில் தனியாக இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உருவாக்கப்படுவதில்லை. அவை தொடர்பு கொண்டு இணையும்பொழுது உடல் செல்கள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாக செயல்படுகின்றன.

பூஞ்சைகளின் உட்கரு சுழற்சியானது ஒருமய, இருமய சுழற்சிகளை உள்ளடக்கியது. கேரியோகேமியிலிருந்து கிடைக்கும் இருமய உட்கரு, பெண் நயப்பிளவு (meiosis) ஒரு மய உட்கருவாக மாறும். ஹெட்டிரோகேரியாஸிஸ் (heterokaryosis) என்னும் முறையில் மரபில் ஒத்த அல்லது வேறுபட்ட பூஞ்சைகளின் உட்கருக்கள், ஹைபாவின் ஒரே செல்லில் காணப்படும். உட்கருக்களின் கலவையில் செல்லில் காணப்படும் கரு கலவையில் ஒரே எண்ணிக்கையிலோ அல்லது ஒரே வகையிலான உட்கருக்களோ அல்லது ஒவ்வொரு வகையின் ஒரே விகிதமோ ஒரு செல்லில் காணப்படாமலிருக்கும். ஹெட்டிரோகேரியாட்டிக் நிலையில் ஒவ்வொரு உட்கருவும், அனைத்து உட்கருவிலிருந்தும் தன்னிச்சையாக இயங்கும்.

புறத்தோற்றத்தில் ஆண், பெண் என்று பகுக்க இயலாதவாறு பூஞ்சைகளை பாலின் அடிப்படையில் 1) இருபால் அல்லது ஹெர்மாஃபுரோடிடிக் (Hermophroditic) 2. பால் தனிவகை அல்லது டையேஷியல் (dioecious) 3 பால் பகுக்காத தாலஸ் என்று பிரிக்கப்படுகிறது. பால் இணக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு பூஞ்சைகள் 1) ஹேமோதாலிக் 2) ஹெட்டிரோதாலிக் 3) இரண்டாம் நிலை ஹோமோதாலிக் பூஞ்சைகள் என தொகுக்கப்படுகின்றன. ஹோமோதாலிஸத்தில் ஒவ்வொரு தாலசும், தானே சுய இனப்பெருக்க வளமுடையதாகவும், மற்றொரு தாலஸ் இன்றியே இனப்பெருக்கம் செய்யக்கூடியதாகவும் இருக்கும். ஹெர்மாஃப்ரோடைட் தாலஸ் இந்த வகையைச் சார்ந்தது எந்த டையேஷியல் பூஞ்சைகளும் ஹோமோதாலிக்காக இருக்க முடியாது. ஹெட்டிரோதாலிக் பூஞ்சைகளில ஒவ்வொரு தாலசும் சுய இனப்பெருக்க வளமற்று, மாறபட்ட இணணவு வகையைச் சார்ந்த மற்றொரு இணக்கமான தாலசுடன் அனைத்து இனப்பெருக்கம் செய்கின்றது. ஹெட்டிரோதாலிக் பூஞ்சைகள் இருமுனை ஹெட்டிரோதாலிக்காகவோ அல்லத நான்கு முனை ஹெட்டிரோதாலிக்காகவோ இருக்கலாம். இணைவுக் காரணிக்காக, மரபுத் தன்மையில் மாறுபட்ட இரு இணைவு, வகையில் இருக்கிறது. ஒரு இணைவு வகையின் ஒவ்வொரு உட்கருவும் மரபணு (gene A) A வையும், வகையின் மரபணு a வையும் எடுத்துச் செல்லும். இணையில் உள்ள

செல்லும் அந்தத் தாலைகள் (thallai) மெண்டலியன் இணையான Aa Bb சைகோட்டை உருவாக்குகின்றன.

இருமுனை ஹைட்டிரோதாலிக் பூஞ்சைகளின் ஸ்போர் உருவாக்கத்தின் பொழுது, இரண்டாம் நிலை ஹோமோதாலிசம் உண்டாகிறது. பூஞ்சைகளில் ஒவ்வொரு ஸ்போரிலும் எதிரெதிர் இணைவு வகையின் இரு உட்கருக்கள் உள்ளன. முளைவிடுதலின்போது A மற்றும் a உட்கருக்களையுடைய தாலஸைஸ் உண்டாகும். அதன்பின், அது ஹோமோதாலிக்காக செயல்படும்.

உண்மையான பால் சுழற்சியன்றி இணை பால் தன்மையின் மூலம் (parasexuality) பால் சுழற்சியின் பலன்களை சில பூஞ்சைகள் வருவித்துக் கொள்கின்றன. இணை பால் தன்மை முறையில் புரோட்டோபிளாச இணைவு பிளாஸ்மோகேமி (plasmogamy) உட்கரு இணைவு (karyogamy) மற்றும் ஒருமயமாக்குதல் (haploidization) நிகழும். ஆனால் வாழ்க்கை சுழற்சியின் குறிப்பிட்ட காலத்தில் நிகழாது. டியூட்டிரிமைசீட்ஸ் (Deuteromycetes) தொகுப்பில் இணைபால் தன்மை நிகழும். ஆனால் பால் இனப்பெருக்கம் கிடையாது. சில பூஞ்சைகள், பால் இனப்பெருக்கம், மற்றும் இணைபால்இனப்பெருக்கம் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

பூஞ்சையியலில் எந்தவொரு வகைப்பாட்டிற்கும் வரையறுத்துக் கூற இயலாத இணையும் பாங்குடைய சில உயிரிகளான செல்குழை எனப்படும். செல்லுலர்ஸ்லைம் பூஞ்சைகள் (cellular slime moids) மற்றும் வலைகுழை (net slime molds) பூஞ்சைகள் பற்றியும் கற்கப்படுகிறது. செல்லுலர் ஸ்லைம் பூஞ்சைகள் அக்ரேசியேல்ஸ் (Acrasiales) என்ற துறையின் கீழ் தொகுக்கப்படுகின்றன. திறந்த, ஒருமயமான, அமீபவாகிய செல்கள் பாக்டீரியாவை உண்கின்றன. செல்கள் தசையிழையற்றவை ஆனால் செல்கள் ஒன்றிணைந்து கரு இணையா சூடோபிளாஸ்மோடியத்தை உருவாக்கும். செல்கள் இணையாது ஆனால் தனித்தனியாக அமைந்திருக்கும். சோரோகார்பஸ் (sorocarps) என்பன கனியுறுப்புகள் செல்லுலர் ஸ்லை பூஞ்சைகள், வளமான மண்ணில் அதிகம் காணப்படும்.

வலை ஸ்லைம் பூஞ்சைகள் லேபிரிந்துலேல்ஸ் (Labyrinthulales) என்ற துறையில் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகள் திறந்த, ஒரு உட்கருவைக் கொண்ட, கதிர் அல்லது முட்டை வடிவ செல்களைக் கொண்ட நீரில் அல்லது நிலத்தில் வாழும் உயிரிகளாகும். இச்செல்கள் ஒன்றுக்கொன்று குழை இழைகளால் இணைக்கப்பட்டு, ஒரு வலையை உண்டாக்கி அதன் மூலம், தழுவிச் செல்லும். பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் கடல் வாழ்பவை, இவை கடல் பாசியான அல்வா (ulva)

போன்றவற்றோடு சாறுண்ணியாகவோ அல்லது ஒட்டுண்ணியாகவோ தொடர்புடையவை. அல்லது சோஸ்ட்ரா மரினா (Zostera marina) எனும் உயர்தாவரங்களில் இவை நோயுண்டாக்கும்.

மேம்பாடு அடையாத கீழின பூஞ்சைகள், உண்மை ஸ்லெம் பூஞ்சைகள் (வகுப்பு மிக்ஸோமைசீட்ஸ்) பின்புறத்தில் ஒரு கசையிழை கொண்ட பூஞ்சை (வகுப்பு : ஹைட்டிரிடியோமைசீட்ஸ்), முன்புறத்தில் ஒரு கசையிழையுண்ட பூஞ்சை ஹைப்போகைட்டிரிடியோமைசீட்ஸ் நீர் காளான், வெண்துரு மற்றும் டவுனி மில்டியூஸ், ஊஸ்போர்களை உருவாக்கும் (வகுப்பு : ஊமைசீட்ஸ்) உள் ஒட்டுண்ணியான ஸ்லைம்பூஞ்சை (வகுப்பு : பிளாஸ்மோடியோபோரோபைசீட்ஸ்) மற்றும் ரொட்டிக் காளான், ஈ, பூஞ்சை மற்றும் விலங்கு பொது காளான்கள் (வகுப்பு : சைகோமைசீட்ஸ்). சாக் பூஞ்சையாகிய உயர் பூஞ்சைகள் (வகுப்பு : அஸ்கோமைசீட்ஸ்) ஈஸ்ட்டுகள், இலைச் சுருள், கருப்பு காளான், நீலகாளான், பெரிதீசியல் பூஞ்சைகள், கிண்ண பூஞ்சைகள், மாரல்ஸ், டிரஃப்ள்ஸ், பூச்சிகளிலும், சிலந்திகளிலும் ஒட்டுண்ணிகளாகும். பூஞ்சைகள், பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்யும் பூஞ்சைகள் (தொடர் வகுப்பு : டியூட்டிரோமைசீட்ஸ்) ஸ்மட்ஸ், ரஸ்ட்ஸ், ஜெல்லி பூஞ்சைகள், காளான்கள், பஃப்பால்ஸ் மற்றும் ஸ்டின்க்கார்ன்ஸ் (stink horns) ஐ (வகுப்பு : பெசிடியோமைசீட்ஸ்) உள்ளடக்கியுள்ளன. பூஞ்சைகள், பால் மற்றும் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் புதிய பூஞ்சைகளை உருவாக்குகின்றன. பாலிலா இனப்பெருக்கத்தில் உட்கருக்களின் இணைவோ, அல்லது பால் இனசெல்கள் அல்லது பால் உறுப்புகளின் இணைவோ நடைபெறாது. ஆனால் பாலினப்பெருக்கம் இரு உட்கருக்கள் இணைவதின்மூலம் நடைபெறும். முழு தாலசும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இனப்பெருக்க அமைப்புகளாக மாறும் பொழுதும் ஒரே உயிரியில் உடல் மற்றும் இனப்பெருக்க நிலைகள் ஒன்றாக நிகழாத பொழுதும் பூஞ்சை ஹோலோகார்ப்பிக் என்றழைக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலான பூஞ்சைகளில் தாலஸின் ஒரு பகுதியிலிருந்து தனியாக இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உருவாகும். மற்ற எல்லா உறுப்புகளும் உடல் அமைப்பாக இருந்து அதனுடைய செயல்பாடுகளைத் தொடரும். இவ்வகைப் பூஞ்சைகள் யூகார்ப்பிக் என்றழைக்கப்படுகின்றன. யூகார்ப்பிக் பூஞ்சைகளைக் காட்டிலும் ஹோலோகார்ப்பிக் பூஞ்சைகள் மேம்பாடு அடையாதவை. ஸ்ட்ரோமேட்டா என்பது மெத்தை போன்ற நெருக்கமான அமைப்பு. அதில் கனியுறுப்புகள் உருவாகின்றன. ஸ்கிளிரோஷியா (Sclerotia) எனபது சாதகமற்ற நிலையை எதிர்க்கும் கடினமான உடலையுடையது. அது சாதகமான நிலைமை திரும்பும் வரை செயலற்ற நிலையில் இருக்கும்.

பாலிலா இனப்பெருக்கமானது, அதிக எண்ணிக்கையில் உயிரிகளை உருவாக்குகிறது. மற்றும் சிற்றினங்கள் பெருகுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இது பலமுறை நிகழலாம். ஆனால் ஒரு பருவத்தில் ஒரு முறையோ அல்லது ஒரு வருடத்திற்கு ஒரு முறையோ தான் பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. i) ஈஸ்ட்டில் உள்ள பிளத்தல் ii) ஈஸ்ட்டில் உள்ள மொட்டுக்கள் உண்டாதல் iii) உடற்கூறு சிறுசிறு துண்டுகள் மூலம் புதிய உயிரியை உண்டாக்குதல் iv) புதிய உயிரியாக வளரும் ஸ்போர்கள் ஆகிய முறைகளில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

துண்டாதல் அல்லது சிறு கூறுகளாகப் பிரிதல் (fragmentation) முறையில், ஹைபா, ஆய்டியா (oidia) அல்லது ஆர்த்ரோஸ்போர் என அழைக்கப்படும். அதன் பகுதி செல்களாக, உடைகிறது (பிரிகிறது). அவை ஸ்போர்களாக செயல்படுகின்றன. சிலவற்றில், செல்கள் பிரியும் முன்பே, அடர்ந்த சுவரால் மூடப்பட்டு, கிளாமிடோஸ் போர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. சில ஈஸ்ட்டுகளில், ஒரு செல்லில் குறுக்குச் சுவர் உண்டாக்குவதன் மூலம் இரு சேய்செல்கள் உருவாவது, பிளத்தல் ஆகும். தாய் செல்லிலிருந்து உருவாகும் சிறிய வெளிப்புற வளர்ச்சி, எனப்படும் மொட்டு. அது உருவாகும்பொழுது உட்கரு பகுப்படைகிறது. மற்றும் சேய் உட்கரு மொட்டுக்குள் நகருகிறது. மொட்டு வளர்ச்சியடைந்து, பிரிந்து புதிய உயிரியை தோற்றுவிக்கிறது. பெரும்பாலான ஈஸ்ட்டுகளிலும் பல பிற பூஞ்சைகளிலும் சில நிலையில் மொட்டுக்கள் உருவாகிறது. பல பூஞ்சைகளில் ஸ்போர்கள் உருவாவது பொதுவான முறையாகும். ஸ்போர்கள், நிறமற்றவையிலிருந்து, பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு, பழுப்பு முதல் கருப்பு வரை நிற வேறுபாடுற்றும், அதன் அளவிலும், வடிவிலும் வேறுபாடுற்றும் காணப்படும். சில பூஞ்சைகள் ஒரே ஒரு வகை ஸ்போரையும், மற்றவை பலவகை ஸ்போர்களையும் உண்டாக்கும். பாலிலா ஸ்போர்கள், பை போன்ற அமைப்புடைய ஸ்பொராஞ்சியத்தில் உருவாகும். இவை ஸ்போராஞ்சியோஸ்போர்கள் என்றும், ஹைபாவின் நுனியில் உருவாகுபவை கொனிடியா என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஸ்பொராஞ்சியத்தின் முழு பொருட்களும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூஸ்போர்களாக உருவாகலாம். ஸ்பபாராஞ்சியோஸ்போர்கள, நகரும் சூஸ்போர்கள மற்றும் அசையா ஏபிளானோஸ்போர்கள் என இரு வகைப்படும். சூஸ்போர்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு கசையிழையுடன் நகரக்கூடியவை. ஆனால் ஏபிளானோஸ்போர்கள் நகரும தன்மையற்றவை. கசையிழை சாட்டை போன்று (Whiplash) அல்லது தகடு (finsel) வகையாக இருக்கலாம்.

இரண்டு இணைவு உட்கருக்கள் இணையும் பால் இனப்பெருக்கமானது புரோட்டோபிளாச இணைவு (plasmogamy) உட்கரு

இணைவு (karyogamy) மற்றும் குறைப்பகுப்பு (Meiosis) ஆகிய மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. இரு புரோட்டோபிளாசங்கள் இணைவது புரோட்டோபிளாச இணைவு எனப்படும். உட்கரு இணைவில் இரு உட்கருக்கள் இணைந்து ஒரு இருமய சைகோட் உட்கருவை உண்டாக்குகிறது. கீழின பூஞ்சைகளில் இரண்டாம் நிலை புரோட்டோபிளாச இணைவையடுத்து உடனே நடைபெறுகிறது. ஆனால் உயர் பூஞ்சைகளில் இரு உட்கரு நிலை தாமதிக்கப்படுகிறது. தொடர்ந்து குறை பகுப்பு இருசேய் செல்கள் பிரிவதன் மூலமோ, அல்லது ஒன்று சேர்ந்த உட்கருக்கள் பகுப்படைந்து ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்கு கடத்தப்படுவதன் மூலமோ, இருமய உட்கரு நிலை தொடரலாம். இரு உட்கருக்கள் இணைந்த உடனோ அல்லது பிறகோ குன்றல் பகுப்படைந்து ஒருசெல்லுக்கு கடத்தப்படுவதன் மூலமோ, இருமய உட்கரு நிலை தொடரலாம். இரு உட்கருக்கள் இணைந்த உடனோ அல்லது பிறகோ குன்றல் பகுப்படைந்து, நான்கு உட்கருக்களை உருவாக்குவதன் மூலம், ஒருமய நிலையை மீண்டும் கொண்டு வருகிறது. பால் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதற்காக சில பூஞ்சை சிற்றினம், ஆண் மற்றும் பெண் உறுப்புகள் (கேமிட்டாஞ்சியங்கள்) இரண்டையும் ஒவ்வொரு தாலஸிலும் உருவாக்குகின்றன. பிற சிற்றினங்களில் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு மட்டுமோ மற்றும் பிறவற்றில் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு மட்டுமோ தனித்தனி தாலசுகளில் உண்டு பண்ணும் (டையோசியஸ்).

இனப்பெருக்க உறுப்பாகிய கேமிட்டாஞ்சியங்கள், உருவாக்கும் செல்கள் கேமிட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உட்கருக்களை கொண்டிருக்கலாம். புற அமைப்பில் ஒத்து ஆனால் செயலில் வேறுபட்ட ஆண் மற்றும் பெண் கேமிட்டாஞ்சியங்கள் மற்றும் கேமிட்டுகள் ஐசோகேமிட்டாஞ்சியங்கள் மற்றும் ஐசோகேமிட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை வேறுபட்டிருக்குமேயானால் ஹெட்டிரோ கேமிட்டாஞ்சியங்கள் மற்றும் ஹெட்டிரோகேமிட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஹெட்டிரோ கேமிட்டாஞ்சியத்தில் ஆண் உறுப்பு ஆண் அணுவகம் அல்லது ஆந்தரிடியம் எனவும், பெண் உறுப்பு பெண் அணுவகம் அல்லது ஊகோனியம் எனவும் அழைக்கப்படும்.

புரோட்டோபிளாச இணைசூழலில் பல பொதுவான முறைகளாவன 1) பிளானோகேமிட்டிக் சேர்தல் 2) கேமிட்டாஞ்சியத் தொடர்பு 3) கேமிட்டாஞ்சியம் சேர்வு 4) ஸ்பர்மட்டைசேஷன் 5) உடல் இணைவு.

பிளானோகேமிட்டிக் இணைவில் இரு திறந்த ஒன்று அல்லது இரண்டு நகரும் அல்லது நகரும் தன்மை அற்ற கேமிட்டுகள் ஒன்று

சேர்கின்றன. கேமிட்டுகள் ஐசோகேமஸ் அல்லது அன்ஐசோகேமஸாக இருக்கலாம். சிலவற்றில் பெண் நகரும் தன்மை அற்றதாகவும், மற்றும் ஆண் நகரும் தன்மையுடனும் இருக்கும். ஆண் கேமிட்டானது ஊகோனியத்தில் சென்று, அண்டத்தை கருவுறச் செய்கிறது.

வகுப்பு மிக்ஸோமைசீட்ஸ், உண்மையான ஸ்லைம் பூஞ்சைகளைக் கொண்டது. ஸ்லைம் பூஞ்சையின் செல் அற்ற நகரும் தன்மையுடைய உடல் அமைப்பு, உருவத்திலும் செயற்பாடுகளிலும் விலங்கினைப் போன்றும் ஆனால் இனப்பெருக்க அமைப்புகள் தாவரத்தைப் போன்று ஸ்போர்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. அவை ஈரமான நிழலான இடங்களிலும், மக்கும் இலைகளிலும், மரக்கட்டைகளிலும் அல்லது கரிம பொருள்களிலும் வாழ்பவை. புல்வெளிகள் மற்றும் மரப்பட்டைகளில் காணப்படும். இவை பாக்டீரியா, புரோட்டோசோவா மற்றும் பிற மிகச்சிறிய நுண்ணுயிரிகளை உணவாகக் கொள்ளும்.

ஒரு பின்புற சாட்டை கசையிழைகொண்ட நகரும் தன்மையுடைய செல்களை (zoospores) உண்டாக்கும். குறுக்குச்சுவரற்ற சீனோசைட்டிக் பூஞ்சைகள் வகுப்பு கைட்ரிடியோமைசீஸ் ஆகும். அவை நீர்வாழிடத்தில் காணப்படுகின்றன. மற்றும் சில பாசிகளில் ஒட்டுண்ணியாக காணப்படுகின்றன.

வகுப்பு ஹைப்போகைட்ரிடியோமைசீட்ஸ், ஒரு முன்புற தகுடுக் கசையிழையுடைய, நகரும் செல்கள், நீர் வாழ் பூஞ்சைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. ரிசிடோமைசெல் அபோபைசேஸ் நீர்பூஞ்சசைகளின் பெண் அணுவின் ஒட்டுண்ணியாகும்.

வகுப்பு ஊமைசீட்ஸ், நீர் பூஞ்சைகள் வெண் துரு மற்றும் கீழ் பூஞ்சணப்பற்று பூஞ்சைகள் கொண்டது. இப்பூஞ்சைகள் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம், ஒரு முன்புற டின்சல் கசையிழை மற்றும் ஒரு பின்புற சாட்டை கசையிழை ஆகிய இரு கசையிழை கொண்ட சூஸ்போர்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. ஆல்பியூகோ, பெரானோஸ்போரா, பிளாஸ்மோபோரா, பித்தியம், ஃபைட்டோஃப்தோரா ஆகியவை தாவரங்களில் நோய் உண்டாக்கும் ஒட்டுண்ணிகள்.

வகுப்பு பிளாஸ்மோடியோஃபோரோமைசீட்ஸ், குழாய்தாள் (vas-cular) தாவரங்களிலும், பாசிகளிலும் உடற்பொருமலை (hypertrophy) உண்டு பண்ணும் கட்டாய உள் ஒட்டுண்ணியான பூஞ்சைகளைக் கொண்டிருக்கிறது. பிளாஸ்மோடியோஃபோரா பிராசிக்கா முட்டைகோஸில் தடித்த கோணல் வேர் நோயை ஏற்படுத்துகிறது. ஸ்பாங்கோஸ்போரா, சப்டெரெனியா உருளைக்கிழங்கில் பொடிபோர்த்த சொறி நோயை (powdery scab) ஏற்படுத்துகின்றது.

வகுப்பு சைகோமைசீட்ஸ், பால் இனப்பெருக்கத்தில் சைகோஸ்போர்களை உண்டுபண்ணும். மற்றும் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தில் நகரும் தன்மையற்ற ஸ்பொராஞ்சியோஸ்போர்கள் அல்லது கொனிடியாக்களை உண்டு பண்ணும் பூஞ்சைகள் ஆகும். அவைகளில் பெரும்பாலானவை, சாணம் மக்கும் தாவரம் அல்லது விலங்கு பொருளில் சாறுண்ணியாக வாழ்பவை. ரொட்டி பூஞ்சையாகிய ரைசோபஸ் ஸ்டோலானிஃபெர் ஃப்யூமாரிக் அமிலம் மற்றும் மருத்துவப் பொருளான கார்டிசோன் தொழிற்சாலைகளில் உற்பத்தி செய்ய, பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவற்றுள் சில பழங்களில் நலிந்த ஒட்டுண்ணிகள் மற்றும் சில சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கில் மென் அழுகல் நோயுண்டாக்குபவை. பூச்சி நோய்ப் பூஞ்சைகளும் (Entomopathogenic) அந்த வகுப்பைச் சார்ந்தவை ஈக்கள் பூஞ்சையான எண்டோமாஃப்தோரா மஸ்கே இறந்த ஈக்களில் காணப்படுகிறது. அமீபா ஹைசோபோட்ஸ் மற்றும் நூற்புழுக்களில் (Nermatodes) வாழ்கின்ற விலங்கு ஒட்டுண்ணி பூஞ்சைகளும் அந்த வகுப்பைச் சார்ந்தவை.

உயர் பூஞ்சைகள் எனப்படும் வகுப்பு ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் மற்றும் வகுப்பு பெசிடியோமைசீட்ஸ், முறையே ஆஸ்கோஸ்போர்ஸ் மற்றும் பெசிடியோஸ்போர்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. ஈஸ்ட்டுகள், கருப்பு பூஞ்சைகள், பசுமை பூஞ்சைகள், பொடிப் பூசணப்பற்றுகள், மாரல்ஸ் மற்றும் ட்ரஃபில்ஸ் ஆகியவை அஸ்கோமைசிட்ஸ் பூஞ்சைகள், பல தாவரங்களில் ஒட்டுண்ணியாகவும், சில மண்ணில் வாழ் சாறுண்ணியாகவும் அழியும் மரம் மற்றும் இலையில் காணப்படும். சக்காரோமைசெஸ் செரிவிஸியே என்னும் ஈஸ்ட், ரொட்டி தயாரிப்பதிலும், குடி வகைகள் பீர், ஒயின், ஆல்கஹால், ஒரு செல் புரதம் மற்றும் நொதிகள் தயாரிப்பதிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கீட்டோமியம் (Chaetomium) என்பது மரக்கூழான செல்லுலோஸை மண்ணில் சிதைவுற உதவி செய்கிறது. எர்காட் பூஞ்சையான கிளாவிசெப்ஸ் பர்ப்பியூரியா ரை, கம்பு போன்ற தாவரங்களில நோய் உண்டாக்குகிறது. எர்காட் கலந்த தானியத்தையோ அதனிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட மாவையோ மனிதனோ விலங்குகளோ உண்பில் கூல நோய் (ergofism) உண்டாகின்றது. ஆனால் இது மருந்தாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. விலங்குகள் இப்பூஞ்சைகளின் ஸ்கிலிரோஷியாவை (Sclerotia) உட்கொண்டால், அவை இறக்க நேரிடும். எங்கும் காணப்படும் ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் மற்றும் பெனிசிலின் எனும் உயிர் எதிரியை (antibiotic) உருவாக்கும் பெனிசிலியமும் இவ்வகுப்பைச் சார்ந்தவை.

இப்பூஞ்சைகள் பால் இனப்பெருக்கத்தின் பொழுது ஆஸ்கஸ் (Ascus) எனும் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையையுடைய ஆஸ்கோஸ்போர்களை கொண்ட பை போன்ற அமைப்பை

உருவாக்கும். ஒவ்வொரு ஆஸ்கஸிலும் எட்டு ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உருவாகும். ஆனால், சிற்றினங்களுக்கு ஏற்ப இந்த எண்ணிக்கை ஒன்றிலிருந்து ஆயிரம் வரை வேறுபடலாம். அஸ்கோமைசீட்ஸில், பாலிலா இனப்பெருக்கமானது பிளத்தல், துண்டாதல், மொட்டுவிடுதல், ஆர்த்ரோஸ்போர்ஸ், கிளாமிடோஸ்போர்ஸ் அல்லது கொனிடியா என்பனவாக நடைபெறும். ஆஸ்கோமாசீட்ஸில் உருவாகும் கனியுறுப்புகளாவன 1) பிக்னிடியம் (pycnidium) ஏசர்வுலஸ் (Acervulus) இவை கொனிடியாவை தாங்கி இருக்கும் கொனிடியத்தாங்கியை கொண்டிருக்கும். அஸ்கோமைசீட்டுகள், ஆஸ்கஸ் அல்லது பால் நிலை மற்றும் கொனிடியல் அல்லது பாலிலா நிலை என்னும் இரண்டு வெவ்வேறு இனப்பெருக்க நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன. அஸ்கோமைசீட்ஸ், பால் நிலைப் பண்புகளைக் கொண்டு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால் பல அஸ்கோமைசீட்டுகளின் கொனிடியல் நிலைகள் இதுவரை கண்டுபிடிக்கப் படவில்லை. மேலும் கொனிடியல் நிலைகளால் மட்டுமே அதிக எண்ணிக்கையில் பூஞ்சைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவை பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்யும் பூஞ்சைகள் என்றழைக் கப்படுகின்றன (Form Class : Deuteromycetes) இவை பரிணாம வளர்ச்சியின்போது அஸ்கஸ் நிலையை இழந்த அஸ்கோமைசீட்ஸ் ஆகும். அதனால் இவற்றை முழுமை பெறாத அல்லது குறைபாடு பூஞ்சைகள் என்றழைக்கின்றனர்.

மேலும் அஸ்கோமைசீட்ஸ்களை மூன்று துணை வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். 1) ஹெமி அஸ்கோமைசெட்டிடே (Hemiascomycetidae) 2) யூ அஸ்கோமைசெட்டிடே 3) லாக்குலோ அஸ்கோமைசெட்டிடே ஈஸ்ட்டுகள் (துறை : எண்டோமைசெட்டேல்ஸ்) மற்றும் இலைச் சுருள் பூஞ்சைகள், (துறை : டாஃப்ரினேல்ஸ்), ஆகியவற்றை ஹெமி அஸ்கோமைசெட்டிடே உள்ளடக்கியுள்ளது. யூஅஸ்கோமைசெட்டிடேவை 1) பிளெக்டோமைசீட்ஸ் 2) பெரினோமைசீட்ஸ் 3) டிஸ்கோமைசீட்ஸ் 4) லாபல்பினியோமைசீட்ஸ் என்ற வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். கருப்பு பூஞ்சைகள் (அஸ்பர்ஜில்லஸ்) பசுமை பூஞ்சைகள் மற்றும் நீல பூஞ்சைகளை (பெனிசிலியம்) பிளெக்டோமைசீட்ஸ் உள்ளடக்கியுள்ளது. உருண்டை (globose) அல்லது குடுவை வடிவ பெரிதிசியத்தில் ஆஸ்கஸை உருவாக்கும் பூஞ்சைகளை பைரினோமைசீட்ஸ் கொண்டுள்ளது. நிலத்தில் உருவாகும் கிண்ண அல்லது தட்டு வடிக உறுப்புகளின் மூலம் அடையாளம் காணப்படும். கிண்ண வடிவ பூஞ்சைகள், மாரல்ஸ் மற்றும் டிரஃபள்ஸ் போன்ற உணவுக் காளான்களை டிஸ்கோமைசீட்ஸ் உள்ளடக்கியுள்ளது. இவ்வகையைச் சார்ந்த மொனிலியா ஃப்ரக்டிகோலா பழுப்பழுகலை

பீச் (peach) மற்றும் பேரிச்சம்பழ கனிகளில் உண்டாக்குகிறது. ஐரோப்பிய நாடுகளில் டிரபிள்ஸ் வர்த்தக ரீதியாக உணவாக உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. பூச்சிகள் மற்றும் சிலந்திகள் என்பனவற்றின் ஒட்டுண்ணிகளை வரிசை லாபுல்பினோமைசீட்ஸ் உள்ளடக்கியுள்ளது. கரப்பான் பூச்சிகளில், ஹைப்போமைசெஸ் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது. ஸ்ட்ரொமாடிக் குழி (stromatic locules)ல் அஸ்கஸை (asci) உண்டு பண்ணும் பூஞ்சைகள், வரிசை லாக்குலோ அஸ்கோமைசெட்டிடேயைச் சார்ந்தன. இந்தப் பூஞ்சைகள், தாவரங்கள், மற்றும் பூச்சிகளில் ஒட்டுண்ணியாக உள்ளன. எல்சினோ ஃபாசிட்டி எலுமிச்சை சொரி நோயை உருவாக்குகிறது. மற்றும் திராட்சையில் ஆந்த்ரக்னோஸை, எ. ஆம்பெனிலா உண்டாக்குகிறது. மிரியாஞ்சியம் பூச்சிகளில் ஒட்டுண்ணியாக உள்ளன. வாழையில் சிகடோகா நோயை மைகோஸ், பெரில்லா மியூஸிகோலா உண்டாக்குகிறது. வென்சூரியா இன்ஈகுவாவிஸ் ஆப்பிளை தாக்குகிறது.

பால்நிலை காணப்படாத, பால் நிலையற்ற பூஞ்சைகளை டியூட்டிரிரோமைசீட்ஸ் எனும் வகுப்பு உள்ளடக்கியுள்ளது. பெரும்பாலானவை சாறுண்ணிகள். ஆனால் இவற்றில் பல, தாவரங்கள் விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களில் நோய் உண்டாக்குகின்றன. அஸ்கோமைசீட்ஸின் கொனிடியல் நிலைகளை முன்னிறுத்தும், பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்யும் இப்பூஞ்சைகளில், பால் இனப்பெருக்கம் அரிதாக காணப்படும் அல்லது காணப்படாது அல்லது பரிணாமத்தின் பொழுது இந்த உயிரிகளால் இழக்கப்பட்டிருக்கும் என கருதப்படுகிறது. ஒருசில சிற்றினங்களில் பால் நிலைகள் காணப்படும் பொழுது அவை அஸ்கோமைசீட்ஸ் என்னும் வகுப்பின் கீழ் தொகுக்கப்படுகின்றன. ஒருசிலவற்றில் பால் இனப்பெருக்க நிலை பெசிடியோமைசீட்ஸை ஒத்து காணப்படுகிறது. இவ்வாறாக பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்யும் பூஞ்சைகள் அஸ்கோமைசீட்டுகளின் கொனிடியல் நிலைகளாக அல்லது அரிதாக அல்லது பால் நிலையற்ற அரிதான பெசிடியோமைசீட்ஸ் ஆக கருதப்படுகிறது. இத்தொகுப்பில் பால் இனப்பெருக்கத்தின் பலன்களை, இணை பால் இனப்பெருக்க சுழற்சி தருகிறது.

பிளாஸ்டோஸ்போர்ஸ், கொனிடியோஸ்போர்ஸ், கிளாமிடோஸ்-போர்ஸ், ஃபியாலோஸ்போர்ஸ், ஆர்த்ரோஸ்போர்ஸ், போரோஸ்போர்ஸ் என்பன டியூட்டிரோமைசீட்ஸில் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. தாவரங்களில் நோயுண்டாக்கும் பல முக்கியமான சிற்றினங்களாவன செப்டோரியா தெஸ்ப்சியா (பூவரசின் இலைப் புள்ளி) கோலிடோடிரைகம் காப்சி (மிளகாயின் கனி அழுகல்) சி. லிண்டேமுத்தியானம் (அவரையின் ஆன்த்ரக்னோஸ்), ஹெல்மின்ந்த்தோஸ்போரியம் ஓரைசே (நெல்லின்

எள் இலைப் புள்ளி) சொந்கோஸ்போரா பர்சோனேட்டா, ச. அராகிடிகோலா (வேர்கடலையின் டிக்கர் இலைப் புள்ளி) ஆல்டர்நேரியா (இலைப் புள்ளி) ரைசோக்டோனியா சொலானி (வேர்கடலையின் வேர் அழுகல்) ஸ்கிளிரோஷியம் ரால்ஃப்சி (நெல்லின் தண்டு அழுகல்) மற்றும் ஃப்யூசாரியம் ஆக்சிஸ்போரம், எப்-குயூபனஸ் (வாழையின் வாடல்). மனிதனின் தோலிலிருந்து சர்கோஸ்போரா ஏபி முதலியவை உண்டாக்குகின்றன.

காளான்கள், டோட்ஸ்டூல்ஸ், பஃப் பால்ஸ், பிராக்கெட் பூஞ்சை, ஸ்மட், ரஸ்ட், ஜெல்லி பூஞ்சை மற்றும் ஸ்டின்க் ஹார்ன்ஸ் என்பனவற்றை பெசிடியோமைசீட்ஸ் எனும் வகுப்பு உள்ளடக்கியுள்ளது. பெசிடியம் எனும் ஸ்போர் உருவாக்கும் அமைப்பிற்கு வெளியே ஸ்போரை உண்டாக்குகின்றன. அதனால் இவற்றிற்கு பெசிடியோமைசீட்ஸ் என்று பெயர். ஒருமயத்தன்மையுடைய ஒரு உட்கருவினைக் கொண்டவை பெசிடியோஸ்போர்கள்.

ஜெல்லிபூஞ்சை, ரஸ்ட், கரிப்பூட்டை (smut) ஆகியவற்றை துணை வகுப்பு ஹெட்டிரோபெசிடியோமைட்செட்டிடே உள்ளடக்கியுள்ளது. ஜெல்லி போன்ற கனியுறுப்புகளைக் கொண்டதால் அவை ஜெல்லி பூஞ்சைகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. சீன மக்களால் டிரெமெல்லாவின் (Tremella) சில சிற்றினங்கள் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செப்டோபெசிடியம் செதிள் பூச்சிகளில் (Scale insects) ஒட்டுண்ணியாக உள்ளது. கோதுமை துருநோய் பக்சினியா கிராமினிஸ், கம்பு, துருநோய் பக்சீனியா பெனிசெட்டி, அவரைத் துருநோய் யூரோமைசெஸ், அம்பெண்டிகுலேட்டஸ் என்பன அழிவை ஏற்படுத்தும் துரு நோய்கள் (Rust) ஆகும். யூரேடோஸ்போர்ஸ் ஐ உண்டுபண்ணும் டீலயாவும் டீலிடோஸ்போர்கள் உருவாகும் டீலியாவும் சாதாரணமாக ரஸ்ட்டில் காணப்படுகின்றன. தானிய ரஸ்ட்டான பக்சினியா கிராமினிஸின் ஏசியல் நிலை பார்பரிச் செடியிலும் காணப்படுகிறது. ஆனால் யூரேடியல் மற்றும் டீலியஸ் நிலை கோதுமையிலும் காணப்படுகிறது.

கரிப்பூட்டை பூஞ்சைகள் smut தாவரங்களில் நோய் உண்டாக்குகின்றன. புகைக்கரி படிவ அல்லது (soot) அவை (smut) (ஸ்பாட்டைப் போன்ற) ஒத்த கருப்பு தூசி போன்ற ஸ்போர்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. டில்லேஹியா கேரிஸ் (கோதுமையின் பண்ட்) யூரொமைசிஸ் மைடிஸ் (சோள ஸ்மட்) யுஸ்டிலாகோ சைட்டாமினா (கரும்பு ஸ்மட்) ஸ்ஃபாசிலோதீகா சொர்கி (மக்காச் சோள ஸ்மட்) போன்றவை பொதுவான நோய்கள்.

துணை வகுப்பு ஹோமோபெசிடியோமைசிட்டிடே, காளான்கள், ஷெல்ஃப் பூஞ்சைகள், கோரல் பூஞ்சைகள், பஃப் பந்துகள், பறவைகளின் கூடு பூஞ்சைகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.

எக்ஸோபெசிடியம் பூக்கும். தாவரங்களை தாக்கி ஓம்புயிரி திசுக்களில் அசாதாரணமான உப்புதலை ஏற்படுத்துகிறது. போரியா, ஃபோம்ஸ், பாலிபோரஸ் மற்றும் கானோடெர்மா ஆகியவை மர அழுகல் நோயை ஏற்படுத்தும் பூஞ்சைகள், அகாரிகஸ் மற்றும் புளூரோட்டஸ், உண்ணக் கூடிய காளான்கள். அமானிடா (Amanita) விஷமானவை. அ. மஸ்காரியா எனும் ஈ காளான்கள், பூச்சிக் கொல்லியாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. குளோமஸ் மற்றும் ஏகாலோஸ்போரா எனப்படும் மைக்கோரைசல் பூஞ்சைகள் அல்லது வேர்ப் பூசணங்கள் உயிர் உரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அலெக்சோபோலஸ் (பிரித்த) பூஞ்சைகளின் வகைப்பாடு

பூஞ்சைகளும் தாவரங்களோடு சேர்த்து வகைப்படுத்தி தாவரப் பிரிவிலும், மைக்கோட்டா பிரிவிலும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன.

துறை : அக்ரேசியேல்ஸ்
துறை : லாபிரின்துலேல்ஸ்
பிரிவு : மைக்கோட்டா
துணைப்பிரிவு : மிக்ஸோமைகோட்டினா
வகுப்பு : மிக்ஸோமைசீட்ஸ்
துணை பிரிவு : யூமைகோட்டினா
வகுப்பு : கைட்ரிடியோமைசீட்ஸ்
வகுப்பு : ஹைஃபோ கைட்ரிடியோமைசீட்ஸ்
துறை : ஹைஃபோகெட்ரியேல்ஸ்
வகுப்பு : ஊமைசீட்ஸ்
துறை : சாப்ரோலெக்னியேல்ஸ்
லெப்டோமிட்டேல்ஸ்
லாஜினிடியேல்ஸ்
பெரனோஸ்போரேல்ஸ்
வகுப்பு : சைகோமைசீட்ஸ்
துறை : மியூக்கரேல்ஸ்
எண்டமாஃப்தோரேல்ஸ்
சூபேகேல்ஸ்
வகுப்பு : டிரைகோமைசீட்ஸ்
வகுப்பு : அஸ்கோமைசீட்ஸ்
துணைவகுப்பு : ஹெமிஅஸ்கோமைசெட்டிடே
யூ அஸ்கோமைசெட்டிடே
லாக்குலோ அஸ்கோமைசெட்டிடே

துணை வகுப்பு : ஹெமிஅஸ்கோமைசெட்டிடே
துறை : எண்டோமைசெட்டேல்ஸ்
குடும்பம் : ஆஸ்காய்டேஸி
எண்டோமைசெட்டேஸி
ஸ்பர்மோதோரேஸி
சக்காரோமைசெட்டேஸி
துறை : டாஃப்ரினேல்ஸ்
துணை வகுப்பு: யூஅஸ்கோமைசெட்டிடே
வரிசை : பிளக்டோமைசீட்ஸ்
துறை : யூரோடியேல்ஸ்
குடும்பம் : ஆஸ்கோஸ்ஃபாரியேஸி
ஜிம்னோஆஸ்கேஸி
மைக்ரோஆஸ்கேல்ஸ்
யூரோடியேஸி
துறை ஓனிஜிநேல்ஸ்
வரிசை : பைரினோமைசீட்ஸ்

துறை : எரிசைஃபேல்ஸ்	எரிசைஃபேஸி
மீலியோலேல்ஸ்	மீலியோலேஸி
கீட்டோமியேல்ஸ்	கீட்டோமியேஸி
கிளாவிசெப்பிடேல்ஸ்	கிளாவிசெப்பிடேஸி
ஸ்ஃபிரியேல்ஸ்	சார்டாரியேஸி
டயாபோர்தேல்ஸ்	ஃபில்லோகோரேஸி
டயாடிரைபேஸி	சைலேரியேஸி
ஹைபோகிரியேல்ஸ்	நெக்ட்ரியேஸி
காரினிலியேல்ஸ்	ஹைப்போகிரியேஸி
	ஹைஃபோமைசெட்டேஸி
	மெலாமோஸ்போரேஸி

வரிசை : டிஸ்கோமைசீட்ஸ்
துறை : ஆஸ்ட்ரஃபேல்ஸ்

ஹெலோடியேல்ஸ்	ஃபாசிடியேஸி
	ஸ்கினிரோடினியேஸி
	ஜியோகிளாஸேஸி
	சிடாரியேஸி
பெசிசேல்ஸ்	சார்கோசைஃபாஸி
	பிசைசேஸி
டியூபரேல்ஸ்	ஹெல்வெல்லேஸி

வரிசை : லாபால்பினியோமைசீட்ஸ்

துறை : லாபால்பெனியேல்ஸ்

துணை வகுப்பு: லாக்குலோஆஸ்கோமிக்டிடே

துறை : மிரியான்ஜியேல்ஸ் எல்சினோயேஸி
மிரியான்ஜியேஸி
பெய்டிரய்யேஸி

டோதிடியேல்ஸ் டோதிடியேஸி
சூடோஸ்ஃபரியேஸி
காப்னோடியேஸி

துறை : பிலியோஸ்போரேல்ஸ் வென்சூரியேஸி
பிலியோஸ்போரேஸி
லோஃபியோஸ்டோமட்டேஸி

மைக்ரோதைரியேல்ஸ்
ஹிஸ்டெரியேல்ஸ்

உருவான வகுப்பு : டியூட்டிரோமைசீட்ஸ்

உருவான துறை : ஸ்ஃபீராப்சிடேல்ஸ் ஸ்ஃபீராப்சிடேஸி
செதியேஸி

மெலான்கோனியேல்ஸ் மெலான்கோனியேஸி

மொனிலியேல்ஸ் கிரிப்டோகாக்கேஸி
மொனிலியேஸி
டிமாட்டியேஸி
ஸ்டில்பெல்லேஸி
டியூபர்குலாரியேஸி

மைசீலியா ஸ்டெரிலியா

வகுப்பு : பெசிடியோமைசீட்டிஸ்

துணைவகுப்பு : ஹெட்டிரோபெசிடியோமைசிட்டிஸ்

துறை : ட்ரமல்யேல்ஸ் செரட்டோபெசிடியேஸி
துலாஸ்னெல்லேயேஸி
சைரோ பெசிடியேஸி
டாக்கிரைமைசிட்டிஸி
ட்ரமல்லேயேஸி
ஹையல் வீரியேஸி
புளோயோஜினெஸி
ஆரோகுலார்வேஸி
செப்டோலேஸிடியேஸி

ரிடினேல்ஸ் : பக்சினியேஸி மேலம்ஸ்போரேயேஸி
கொலியோஸ்போரேஸி

யூஸ்டிலாஞ்சினேல்ஸ் : யூஸ்டிலாஞ்சினேஸி
டில்லட்டியேஸி, கிராபியோலேஸி

குடும்பம் : ஸ்போரோபோலோ மைசிட்டிஸ்

துணை வகுப்பு : ஹோமோபெசிடியோம மைசிட்டிஸ்

துறை : எக்ஸோபெசிடியேல்ஸ்

வரிசை : ஹைமீனோ மைசிட்டிஸ்

துறை : பாலிபோரேல்ஸ்
திலேபோரேயோஸி
கினாவேரியேஸி, காந்தரல்லேயேஸி
ஹிட்டனேஸி, மேருவியேஸி
பாலிபோரேயேஸி

அகாரிகேல்ஸ் : அகாரிகேஸி, போலிட்டேஸி
பாக்ஸில்லேயேஸி, ருஸ்ஸலேயேஸி
ஹைகுரோபோரேயேஸி

வரிசை : தேஸ்டீரோ மைசிட்டிஸ்

துறை : ஹைமனோகேஸ்ட்ரேஸ்ஸி
லைகோபெரடேல்ஸ்
ஸ்கிளிரோடெர்மட்டேல்ஸி
ஸ்கிளிரோடெர்மட்டேயேஸி
ஆஸ்ட்ரேஸி,
துலாஸ்டோ மைட்டேயோஸி
கலாஸ்டோமெட்டேயேஸி

பாலேல்ஸ்

நிடுலாரியேல்ஸ் நிடுலாரியேஸி

பாசிகள்

பாசிகளைப் பற்றி அறிய உதவும் அறிவியல் துறை ஆல்காலஜி அல்லது பைக்காலாஜி எனப்படும். பாசிகள், கடல் பாசிகள், குளக்கசடுகள், மற்றும் நீர்ப்பாசிகள் என பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. (லத்தீன் மொழி-ஆல்கா-கடல் பாசிகள்) (கிரேக்கமொழி ஃபைகாஸ் -- கடல் பாசிகள் ; பைக்காலாஜீ பைகாஸ் -- கடல் பாசிகள் -- லகோஸ் -- கற்றல்). பாசிகள் எளிய உடலமைப்பை பெற்ற தாவரங்கள். இவை பச்சையதன்மை பெற்று ஒளிச்சேர்க்கை செய்வதால் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் உடல், வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடில்லாமல் காணப்படும். எனவே உடலம் தாலஸ் என அழைக்கப்படும்.

பல்வேறு வாழிடங்களிலும் இவை காணப்படுகின்றன. இவை நன்னீர், கடல் நீர், மண், பாலைவனம், பனி பிரதேசம், பாறைகற்கள், மற்றும் பிற தாவரங்கள், விலங்குகள் மீதும் ஒட்டி வாழ்கின்றன. வாழிடத்தை பொறுத்து பாசிகள் பல வகைகளாக வகைபாடு செய்யப்பட்டுள்ளன. நன்னீரில் காணப்பட்டால் நன்னீர் பாசிகள் எனவும், கடல் நீரில் காணப்பட்டால் கடல் பாசிகள் எனவும், பாறை மற்றும் கற்கள் மீது காணப்பட்டால் லித்தோபைட்ஸ் எனவும் செறிவு மிக்க உப்பு நீரில் காணப்பட்டால் ஹோலோபைட்ஸ் (Holphytic) எனவும், கடற்கரை மணலில் மீது காணப்பட்டால் சேம்மான் (psammon) பாசிகள் எனவும் வெந்நீர் ஊற்றுக்களின் அருகில் வளரும் பாசிகள் வெப்ப பாசிகள் (Thermolalgae) எனவும், ஐஸ்கட்டி, அல்லது பனிப் பகுதிகளில் வாழும் பாசிகள் கிரியோபைட்டிக் (cryophytic) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. உயர்ந்த தாவரங்களின் மீது வாழும் பாசிகள் தொற்றி வாழும் பாசிகள் எனப்படுகின்றன. ஹைட்ரா, பாரமீசியம், நத்தைகளின் ஓடுகள் மீது ஒட்டி வாழும் பாசிகள் எபிசோயிக் (epizoic) எனப்படும். சில பாசிகள் பூஞ்சைகளுடன் சேர்ந்து கூட்டுயிர் வாழ்க்கையில் ஈடுபட்டு கூட்டுயிரிகளாகவும் வாழ்கின்றன. உ.ம். மரப்பாசி அல்லது கற்பாசி எனப்படும் லைக்கன்கள்.

பாசிகளின் உடலம் ஒரு செல் அமைப்பு முதல் பலசெல் அமைப்பு வரை வேறுபடுகின்றன.

1. கசையிழை பெற்ற ஒருசெல் ஆல்கா (உ.ம்.) (கிளாமிடோமோனாஸ், ஃபேகஸ்).
2. கசையிழை பெற்ற கூட்டமைவு (உ.ம்.) (வால்வாக்ஸ், ஈடோரைனா)
3. அங்கை வடிவான பாமெல்லா நிலை (உ.ம். கிளாமிடோமோனாஸ் பாமெல்லா).
4. காக்காய்டு (கோளவடிவம்) உ.ம். (குளோரெல்லா)
5. இழை போன்ற உடலம் (ஸ்பைரோகைரா, நாஸ்டாக்)
6. ஹெட்டிரோட்ரைகஸ் (பிரிட்ச்சியெல்லா)
7. குழாய் அல்லது சைபோனோஷியஸ் (பாட்ரிடியம்)

ஒரு பக்க இணை அல்லது

8. யுனிஆக்ஸியல் (பாட்ராகாஸ்பெர்மம்)
9. மல்டிஆக்ஸியல் (பாலி சைபோனியா)

பல பக்க இணை அல்லது

10. பாரந் கைடேடஸ் சர்காஸம்.

பாசிகளின் செல் பருமன் வேறுபடுகின்றன. (.5 μm விட்ட அளவு கிளாமிடமோனாஸ், 30mμ (அதற்கும் மேல் மேக்ரோஸிஸ்டிஸ்). ஒவ்வொரு செல்லும் செல்சுவரால் சூழப்பட்டுள்ளது. ஆனால் யூக்ளினா மற்றும்

சிம்னோடினியம் பாசிகளில் செல்சுவருக்கு பதிலாக சைட்டோபிளாச சவ்வினால் மட்டுமே சூழப்பட்டுள்ளது. இந்த சைட்டோபிளாச மென்படல உறைக்கு பெல்லிகள் (pellicle) என்று பெயர். செல்சுவர் இரு உறைகளால் ஆனவை. இவை செல்லுலோஸ், பெக்டின், கைட்டின், ஆல்ஜின், பியூகாயடன் போன்ற செல் சுவர் பொருளால் ஆனவை. ஒரு சில பாசிகளின் செல் சுவர் கால்சியம், சிலிகா, மற்றும் மெக்னிசியம் கார்பனேட் ஆகிய பொருட்களால் உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளன.

பாசிகளின் இயங்கும் சூஸ்போர்களும் கேமீட்டுகளும் கசையிழை பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொரு கசையிழையும் அதன் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் மையத்தில் இரண்டு பெரிய நுண்குழல்களும், வெளிப்புறத்தில் 9 சிறிய நுண் குழல்களும் பெற்றுள்ளன. அவை சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளன. கசையிழைகள் ஒரே நீளமுடையதாகவும் (அ) வேறுபட்ட நீளமுடையதாகவும் இருக்கலாம். கசையிழைகள் செல்லின் நுனிப்பகுதியில் (அ) பக்கவாட்டில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கசையிழைகள் என இரு வகைப்படும். அவை (1) டின்சல் வகை (தகடு வகை) (2) விப்லாஷ் வகை (சாட்டை வகை).

சைடோபிளாசத்தில் காற்றும் நீர்மமும் கொண்ட உட்குழ்வறைகள் (vacuoles) வாக்யோல்ஸ், மைட்டோ கோண்டிரியா, கண்டுள்ளி, பசும் கணிகம், நியூக்ளியஸ், பைரினாய்டெஸ், காண்ட்ரியோ சோம்கள் மற்றும் கோர்கே உறுப்புக்கள் காணப்படுகின்றன. புரோகேரியாட்டிக் பாசியான நீலபசும் பாசிகளில் மேலே கூறிய செல் நுண்ணுறுப்புகள் காணப்படுவதில்லை.

பாசிகள் பல்வேறு வகையான நிறமிகளை பெற்றுள்ளன. அவை, பச்சையம் a, பச்சையம் b, β-கரோட்டீன் மற்றும் சாந்தோஃபில். பைக்கோஃபிலின் என்ற நிறமி நீல பசும் பாசிகளிலும், ரோடோபைசி வகுப்பைச் சார்ந்த சிவப்பு பாசிகளிலும் காணப்படுகின்றன.

பொதுவாக பாசிகளில் ஸ்டார்ச் சேமிப்பு பொருளாக உள்ளன. ஆனால் ஒரு சில வகுப்பைச் சார்ந்த பாசிகளில் கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய் பொருட்களும் சேமிப்பு பொருட்களாக உள்ளன. பேயோபைசியில் காணப்படும் லாமினேரின் ஸ்டார்ச் மற்றும் மானிட்டால். ரோடோபைசியில் காணப்படும் புளோரிடியன் ஸ்டார்ச்சும் சேமிப்புப் பொருட்களே. பாசிகளில் இனப்பெருக்கம் 3 முறைகளில் நடைபெறுகின்றன. அவை 1. உடல் இனப்பெருக்கம். 2. பாலிலா இனப்பெருக்கம். 3. பால் இனப்பெருக்கம்.

பாசிகளில் உடல் இனப்பெருக்கம் சிறு துண்டாதல், பிளத்தல், அகினீட்டுகள் உருவாதல், கிழங்கு, ஹார்மகோனியா மற்றும் வேற்றிட கிளைகள் மூலம் நடைபெறுகிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் பாசிகளின் சூஸ்போர்கள், சின்சூஸ் போர்கள், ஹிப்னோஸ்போர், ஆட்டோஸ்போர், ஆக்ஸோஸ்போர், கார்ப்போஸ்போர், டெட்ராஸ்போர் மற்றும் கூடுகள் (சிஸ்ட்) மூலம் நடைபெறுகிறது. இந்த ஸ்போர்கள் முளைத்து புதிய தாவரம் தோன்றுகிறது. பால் இனப்பெருக்கம் சைட்டோபிளாசம் இணைதல். மற்றும் இரண்டு உயிரிகளின் கேமீட்டுகளின் சைட்டோ பிளாசம் மற்றும் உட்கருக்கள் இணைதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. இவை 3 முறைகளில் நடைபெறுகின்றன. அவை (1) ஐசோகேமி (புறத்தோற்றத்தில் ஒத்த இரு கேமிட்டுகளின் இணைவு) (2) அனைசோ கேமி (புறத்தோற்றத்தில் வேறுப்பட்ட இரு கேமீட்டுக்கள் இணைதல்). (3) ஊகேமி (Oogemy). இதில் நகரா பெண்கேமீட்டும் நகரும் சிறிய ஆண்கேமீட்டும் இணைதல்) ஆகும்.

பாசிகள் உணவாகவும் (குளோரேல்லா, செனீடெஸ்மஸ், லேமினோரியா, ஸ்பைரூலினா) மருந்தாகவும் (குளோரெல்லா), நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் உரமாகவும் (நீலபசும் பாசிகள்) கால் நடை தீவனமாகவும் (லாமினேரியா, சார்காசம்) பயன்படுகின்றன. ஜெலிடியம் மற்றும் கிரேசிலேரியா பாசியிலிருந்து அகா-அகார் என்ற பொருள் எடுக்கப்படுகிறது. லேமினேரியா மற்றும் மேகரோஸிஸ்டிஸ் பாசிகளிலிருந்து அயோடின் எடுக்கப்படுகிறது. கான்ட்ரஸ் கிரிஸ்பஸ்லிருந்து கேராஜினின் எடுக்கப்படுகிறது. லெமினேரியாலி லிருந்து கிடைக்கும் ஆல்ஜினிக் அமிலம் மற்றும் டையாட்டம்களிலிருந்து பெறப்படும் நிரப்பு பொருள்கள் தொழிற்சாலைகளில் முக்கியத்தும் வாய்ந்த பொருளாகும். அனைவராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட பிரிட்ச் வகைப்பாட்டுமுறை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவர் பாசிகளை 11 வகுப்பாக பிரித்துள்ளார். மிக்கோபைசி வகுப்பைச் சார்ந்த புரோகேரியாடிக் நீலபசும்பாசிகளும் இதில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

பாசிகளின் வகைப்பாடு

மிக்சோபைசி (அ)	நீலபசும்பாசி	பச்சையம் a பச்சை b இல்லை
சையனோபைசியே	புரோகேரியாடிக் உ.ம். நாஸ்பாக்,	குளோரோபில்லா
	சைட்டோனீமா, அனாபீனா	β-கரோட்டின் பிளேவிசின் C-பைகோசயனின் C-பைகோ எரித்ரின்
குளோரோபைசியே	பசும்பாசி உ.ம். கிளாமிட	பச்சையம் a, b
	மோனஸ், வால்வாக்ஸ் குளோரெல்லா	β- கரோட்டீன் பல சார்ந்தோபில்கள்

சார்ந்தோபைசியே	மஞ்சள் பச்சைப்பாசி குளோரமீபா	பச்சையம் a,c
	ஹெட்டிரோகுளோரிஸ்	β- கரோட்டீன் பலசாந்தோபில்கள்
பேசில்லரையோ பைசியே	டையாட்டம்ஸ் சினட்ரா, பேசில்லாரியா	பச்சையம் a, c β- கரோட்டீன்
பேயோபைசியே	பழுப்பு பாசிகள் மேக்ரோ ஸிஸ்டிஸ்	பச்சையம் a, c
	எக்டோசார்பஸ்	β- கரோட்டீன்
ரோடோபைசியே	சிவப்பு பாசிகள் பாலின்சபோனியா	பச்சையம் a, d β- கரோட்டீன் γ-பைகோ எரித்ரின்.

பயின்முறை (Exercise)

உயிரிகளின் பல்வகைத் தன்மையை ஆராய்தல்.
பல்வேறு உயிரினங்களின் அமைப்பு அவற்றின் வகைப்பாட்டியல்.

சுயமதிப்பீடுகள் (Self evaluation)

1. உயிரினங்களின் பல்வகைத்தன்மைபற்றி தொகுத்தெழுதுக.
2. பாக்டீரியாக்களின் சுருக்கமான வகைப்பாட்டியலைத் தருக.
3. மைகோபிளாஸ்மாவைப்பற்றி விவரிக்க.
4. ஸ்போர் அல்லது உட்சிதல்விதை உண்டாக்கும் பாக்டீரியாங்களைப் பற்றி எழுதுக.
5. ஏதேனும் ஐந்து மனித நோய்க்கிருமிகளின் பெயர்களை எழுதி அவற்றின் வகைப்பாட்டியல் நிலையையும் எழுதுக.
6. பூஞ்சைகளின் வகைப்பாட்டியலுக்கு முக்கி பண்புகளாகக் கருதப்படுபவைபற்றி விவரிக்க.
7. பூஞ்சைகளின் உடலக அமைப்பை விவரிக்கவும்.
8. பூஞ்சைகளில் நடைபெறும் பாலிலா இனப்பெருக்கம் பற்றி எழுது.
9. பூஞ்சைகளில் நடைபெறும் பாலின இனப்பெருக்கமுறைகளை விவரி.
10. பூஞ்சைகளின் சுருக்கமான வகைப்பாட்டினை எழுதுக.
11. கரிப்பூட்டை (Smut) மற்றும் துருநோய் (Rust) ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவம் என்ன ?
12. பூஞ்சைகளில் ஏற்படும் ஏதேனும் ஐந்து தாவர நோய்களைக்குறிப்பிட்டு, அவற்றை உண்டாக்கும் பூஞ்சை அவற்றின் வகைப்பாட்டியல் நிலைபற்றி எழுது.
13. பாசிகள் வகைப்பாட்டியலை சுருக்கமாக விவரி.
14. பூஞ்சைகளில் காணப்படும் பல்வேறுவகை ஸ்போர்களை விவரி.

பகுதி - 9

காற்று நுண்ணுயிரியல்

காற்று, வாயுக்கள், தூசு பொருட்கள், உலர்ந்த ஆவியான நீர் துளிகளைக் கொண்டுள்ளது. மேலும் காற்று நுண்ணுயிர்களை அதிகம் கொண்டுள்ளது. காற்று உடலகச் செல்கள் மற்றும் பாக்டீரியாக்களின் ஸ்போர்கள், பூஞ்சைகள் மற்றும் பாசிகள் மற்றும் புரோட்டோஸோவா ஈஸ்ட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. நுண்ணுயிரிகள் காற்று மண்டலத்தில் பரவுவதற்கு காற்று, எடுத்துக் கொள்ளும் காரணியாக செயல்படுகிறது. மண் அல்லது நீருடன் காற்றை ஒப்பிடும்போது அவற்றில் நுண்ணுயிரிகள் குறைந்த எண்ணிக்கையில் உள்ளன. காற்று நுண்ணுயிரியலை வெளிப்புற சூழல் மற்றும் உட்புறச் சூழல் ஆகிய இரு தலைப்புகளில் படிக்கலாம்.

வெளிப்புற நுண்ணுயிரியல் : கட்டிடங்களுக்கு வெளியே உள்ள வளிமண்டலக்காற்று வெளிப்புறக்காற்று எனப்படும். வெளிப்புறக் காற்றில் உள்ள முதன்மையான நுண்ணுயிரிகள் பூஞ்சைகள் ஆகும். கிளாடோஸ்போரியம் மற்றும் ஸ்போரோமைசீஸ் ஆகிய இரண்டும் பூஞ்சைகளின் பொதுவான இனங்களாகும். இவை இரண்டுடன் ஆஸ்பர்ஜில்லஸ், ஆல்டன்னேரியா, பைட்டோப்த்தோரா மற்றும் எரிசைஃபே ஆகிய பேரினங்கள் காற்றில் காணப்படுகின்றன. வெளிப்புறக்காற்று பெசிடியோஸ்போர், ஈஸ்ட்டின் ஆஸ்கோஸ்போர், மைசீலியத் துண்டுகள் மற்றும் பூஞ்சைகளின் ஸ்போர்களைக் கொண்டுள்ளது.

பேசில்லஸ், கிளாஸ்டிரிடியம், சார்சினா, மைக்ரோகாக்கஸ், காரினிபாக்டீரியம், ஏகுரோமோபாக்டர் ஆகிய பாக்டீரியா பேரினங்கள் வெளிப்புறக் காற்றில் காணப்படுகின்றன. மக்கள் தொகை அடர்த்திகளை பொறுத்து நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் வகைகள் இடத்திற்கு இடம் வேறுபட்டுக் காணப்படும்.

உட்புற நுண்ணுயிரியல் : கட்டிடங்களுக்கு உள்ளே காணப்படும் காற்று உட்புறக்காற்று எனப்படும். பெனிசிலியம், ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் ஆகியவை இரு பூஞ்சை பேரினங்கள் உட்புறக் காற்றில் காணப்படுகின்றன. ஸ்டெபைலோகாக்கஸ், பேசில்லஸ் மற்றும் கிளாஸ்டிரிடியம் ஆகிய பாக்டீரிய பேரினங்கள் நோய் உண்டாக்குமளவு உட்புறக்காற்றில் காணப்படும்.

வளிமண்டலக் காற்றில் உள்ள பகுதிப் பொருட்கள்

வளிமண்டலம் வாயுக்களின் கலவை மற்றும் நீர் மற்றும் திடத்துகள்களின் மாறுபட்ட அளவுகளையும் கொண்டிருக்கும். லேண்ட்ஸ்பேர்கின் கருத்துப்படி காற்று கீழ்க்கண்ட பகுதி பொருட்களை கொண்டுள்ளது.

தனிமம்	பருமன் / சதவிகிதம்
நைட்ரஜன்	78.03
ஆக்ஸிஜன்	20.99
ஆர்கான்	0.94
கார்பன்டைஆக்ஸைடு	0.03
ஹைட்ரஜன்	0.01
நியான்	சிறிதளவு
ஹீலியம்	சிறிதளவு
சீனான் (Xenon)	சிறிதளவு
ஓசோன்	அதிக மாறுபாடுள்ளது.
நீராவி	அதிக மாறுபாடுள்ளது.
தூசிபொருள்கள்	அதிக மாறுபாடுள்ளது.

காற்றிலுள்ள பகுதிப் பொருட்களின் செறிவு சற்றேறக்குறைய மாறுபடலாம். சூரிய அகச் சிவப்பு கதிர்களின் தூண்டுதலால் நடத்தப்படும் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலமாக ஓசோன் நிலைத்திருக்கிறது.

காற்றின் தன்மை : காற்று நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிர்கள் அற்று காணப்பட வேண்டும். மக்களுக்கு (அல்லது) காற்றுச் சூழலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் நிலை "காற்று மாசுபடுதல்" என்று உலக சுகாதாரமையம் வரையறுத்துள்ளது.

இந்தியாவில் 1981 ஆம் ஆண்டு சுற்றுப் புற மாசு கட்டுபாட்டு சட்டத்தின் படி புதுதில்லியில் உள்ள மத்திய மாசு கட்டுப்பாடு வாரியம் சுற்றுப்புறச் சூழலில் உள்ள காற்றின் தரத்தைப் பற்றி நிலையான அளவை நிர்ணயித்துள்ளது. இந்த அளவை தாண்டும்போது காற்றானது மாசடைந்த காற்றாக கருதப்படுகிறது.

இந்தியாவின் சுற்றுப்புற காற்றின் தரம் பற்றிய அட்டவணை :
(செறிவு $\mu g - m^3$)

இடம்	காற்றில் கலந்துள்ள குறிப்பிட்ட பொருட்கள்	SO_2	Co	No
தொழிற்சாலை மற்றும் சார்ந்துள்ள இடம்	500	120	5000	120
குடியிருப்பு பகுதி கிராமப் பகுதி	200	80	2000	50
நினைவுசின்னங்கள் மற்றும் சுற்றுலா பயணிகள் மக்கள் தொகை அதிகமுள்ள இடங்கள்	200	30	1000	30

மேலே கூறப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றில் கலந்துள்ள மாசு பொருட்களின் அளவு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இதனையே காற்றின் தரம் பற்றிய அளவு என்கிறோம்.

காற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளை கணக்கிடுதல் மற்றும் மதிப்பிடுதல்

காற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளை கணக்கிடுவதற்கு பல்வேறு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. இதற்கு சிறப்பு கருவிகளும், செயல் முறைகளும் தேவைப்படுகின்றன. திட, திரவ பொருள்களை ஒன்றாக மோதி கலக்கும் கருவியின் உதவியால் வடிகட்டுதல், வீழ்படிக்கைகள், மின்சாரத்தின் உதவியால் வீழ்படிவகைகள், மின்சார உதவியால் பிரித்தெடுதல் போன்றவை முக்கியமான முறைகள் ஆகும். மேற்கூறிய முறைகளின் மூலம் காற்றிலுள்ள எல்லா நுண்ணுயிரிகளையும் சேகரிக்கவோ, கணக்கிடவோ முடியாது. காற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளை மதிப்பிடுவதற்கு கீழ்க்கண்ட முறைகள் பொதுவாக பின்பற்றப்படுகின்றன.

திரவத்தினுள் நுண்ணுயிர்கள் சேகரிக்கும் முறை

காற்றானது சிறிய துளை (அ) நுண்துளை குழாய் மூலம் ஒரு திரவத்தினுள் செலுத்தி காற்று குமிழ் உருவாக்கப்படுகிறது.

நுண்ணுயிரிகள் திரவத்தினுள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் நுண்ணுயிரி கலந்த ஒரு சொட்டு திரவத்தை ஆய்வகத்தில் பரிசோதனை செய்து அதிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் கொள்ளளவு (அ) பருமன் நிர்ணயம் செய்யப்படுகின்றன.

திடப்பொருள்கள் மீது நுண்ணுயிர்கள் சேகரிக்கும் முறை

அகார் ஊடகத்தின் மேற்பரப்பின் மீது நேரிடையாக நுண்ணுயிரிகள் புவிஈர்ப்பு விசையின் மூலம் சேகரிக்கப்படுகின்றன. சில நாட்களுக்குப் பின்னர் பாதுகாக்கப்பட்ட அகார் ஊடகத்தின் புறப்பரப்பின் மீது நுண்ணுயிரிகளின் கூட்டமைவுகள் வளர்ச்சியடைகின்றன. இதற்கு பல கருவிகள் (அ) உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதில் பெட்ரித் தட்டுக்களில் நுண்ணுயிரிகள் நிலைப்படுத்துதலே எளிமையான முறையாகும். இம்முறையில் அகார் உளடகம் நிறைந்த பெட்ரித் தட்டுக்களின் மூடியை நீக்கிவிட்டு காற்று படும்படி சில நிமிடங்கள் திறந்து வைக்கவேண்டும். பின்னர் பாதுகாக்க செய்யப்பட்ட பெட்ரித் தட்டுக்களின் அகார் ஊடகத்தின் புறப்பரப்பின்மீது சில குறிப்பிடத்தக்க நுண்ணுயிரிகள் கூட்டமைவுகள் வளருகின்றன. இம்முறை காற்றின் மூலம் கலந்துள்ள நுண்ணுயிரிகளின் உண்மையான கொள்ளளவை (அ) பருமனை கணக்கிட முடிவதில்லை. தோராயமாகவோ கணக்கிட இயலும். ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் காற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் வகை மற்றும் எண்ணிக்கை பற்றிய குறிப்புகளை இம்முறையின் மூலம் கணக்கிடலாம்.

மாசடைவதற்கான மூலங்கள்

காற்று மாசடைவதற்கான முக்கிய மூலங்கள் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருள் முழுமையற்று எரிக்கப்படுவதால் வெளியேறும் புகை, விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிக்கொல்லிகள், மற்றும் பூஞ்சைக் கொல்லிகள், மருத்துவமனைகள், தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகள், காய்ச்சி வடிக்கப்படும் தொழிற்சாலைகள் (சாராயத் தொழிற்சாலை) அணுக்கரு உலைகள் மற்றும் வேதித் தொழிற்சாலைகள் ஆகிய ஆகும். மேற்கூறிய அனைத்து தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் புகையானது வளிமண்டலத்தில் கலக்கின்றன. கரி மற்றும் எண்ணெய் பொருள் எரிக்கப்படும்போது வெளியேறும் தூசுப்பொருட்களை புகையானது கொண்டிருக்கின்றன. வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பெட்ரோல் போன்ற எரிபொருள் எரிந்து பல்வேறு மாசுபொருட்களை வெளியேற்றுகின்றன. அவற்றுள் கார்பன் மோனக்சைடு (CO) கார்பன்டைஆக்ஸைடு (CO_2) எரிக்கப்படாத ஹைட்ரோகார்பன், நைட்ரஜன் டை ஆக்ஸைடு, கந்தக டை ஆக்ஸைடு மற்றும் காரீயம் போன்றவை ஊறுவிளைவிக்கும் காற்று மாசுப் பொருட்கள் ஆகும்.

பகுதி - 10

நீர் நுண்ணுயிரியல்

ஆறுகள், நீரோடைகள் மற்றும் ஏரிகளிலிருந்து பெரும் பான்மையான பொதுஜனங்கள் மற்றும் நகராட்சி அலுவலகங்கள் குடிநீரை பெற்றுக் கொள்கின்றனர். குடிநீர் வழங்கும் இத்தகைய இயற்கை நீர் நிலைகள் வீட்டு கழிவுகளாலும் மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும் வெளியேறும் கழிவுகளாலும் மாசடைகின்றன. நகரவாழ் மக்கள் தாங்கள் பயன்படுத்தும் குடிநீரானது ஏற்கனவே வீட்டு உபயோகத்திற்கும் தொழிற்சாலை உபயோகத்திற்கும் பயன்படுத்தப்பட்டவை என்பதை அவர்கள் அறிந்திருக்கிறார்கள். நீர், குளிப்பதற்கு, துணி துவைப்பதற்கு, பாத்திரங்களை கழுவ மற்றும் கழிவறைகள் சுத்தப்படுத்த பயன்படுகிறது. வீட்டிற்கு பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவு நீர் கிடைப்பதை பொறுத்தது. வீட்டின் தேவைக்கு எடுத்துக் கொள்ளும் நீரானது மறுபடி கழிவு நீராக கழிவு நீர் கால்வாய் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்த கழிவு நீரில், கரிம, கனிம பொருட்கள் கரைந்த மற்றும் மிதக்கல் நிலையில் காணப்படுகின்றன. இது தவிர இந்த கழிவு நீரில் நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளும் காணப்படுகின்றன. இந்நீரில் காணப்படும் நோய்க்கிருமிகள் உடல்நலத்தை பாதிக்கின்றன. குடல் பாதையை பாதிக்கும். டைபாய்டு, பாரா டைபாய்டு (பாக்டீரியா, காலரா, சீதபேதி, (பேசில்லாரஸ்) மற்றும் அனைத்து வைரஸ்களும் நீரின் மூலம் பரவி நோயுண்டாக்குகின்றன. இந்நோய்களை பரப்பும் நுண்ணுயிரிகள் பாதிக்கப்பட்ட மனிதனின் சிறுநீர் மற்றும் மலத்தில் காணப்படுகின்றன.

நீர்ச்சூழலில் நுண்ணுயிரிகளின் பரவல்

நுண்ணுயிரிகள் நீரின் எல்லா அடுக்குகளிலும் காணப்படும். இவை நீரின் மேற்பரப்பிலும், நீரின் அடிப்பரப்பு வீழ்படிவுகளிலும் அதிக செறிவில் காணப்படும். நீர் சூழ்நிலையில் மிதக்கும் நுண்ணுயிரிகள் மிதவைகள் ஆகும். இவை தாவர மிதவைகள் உ.ம். (ஆல்கா) மற்றும் விலங்கு மிதவைகள் ஆகும். நீரின் அடிப்பகுதியில் ஒட்டுக் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் பெந்திக் வகை எனப்படும்.

காற்று, அலை மற்றும் நீரோட்டத்தால் ஏற்படும் நீரின் இயக்கம் அதிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் பரவலை பாதிக்கிறது. இதன் காரணமாக நீரின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் அதிக ஊட்டச்சத்துக்கள் நீர் நிலையான மேற்பரப்பில் காணப்படும் உயிரினங்களுக்கு கிடைக்கின்றன.

ஏரி மற்றும் குளங்களில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள்

ஏரி மற்றும் குளங்களில் காணாமல் அழுகி அமைவுகளுக்கு ஏற்ப அதில் நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுகின்றன. மித வெப்ப பகுதிகளால் காணப்படும் ஏரி, குளங்களில் அதன் வெப்ப அடுக்குகளால் பருவகாலங்களுக்கு ஏற்ப நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை மாறுபடுகிறது. வசந்த காலம் மற்றும் இலையுதிர் காலங்களில் ஆங்காங்கே செழித்தோங்கி விளங்குகின்றன. ஊட்டச்சத்தின் காரணமாக ஏற்படுகின்ற இந்நிகழ்ச்சி யுட்ரோபிகேஷன் எனப்படும். பொதுவாக புதுநீரில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள், சூடோமோனஸ், பிளவோபாக்டீரியம், ஏரோமோனாஸ், ஆல்காலிஜீன்ஸ் ஆகும். ஆறும், கடலும் கலக்குமிடம் கழிமுகம் எனப்படும். இப்பகுதி ஆற்றின் மூலம் நன்னீரில் கலந்துள்ள எல்லா பொருட்களையும் பெற்றுக் கொள்கிறது. கீழ்க்காணும் கோலிபார்ம்ஸ், ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ், பேசில்லஸ், கிளாஸ்டிரிடியம், தயோத்ரிக்ஸ் (Thiothrix) தயோபேசில்லஸ் (Thiobacillus) பாக்டீரியாக்கள், வீட்டு கழிவுகளில் உள்ள கரிம பொருட்கள் நிறைந்த பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. மண்வாழ் பாக்டீரியாக்கள், அசட்டோபேக்டர், (Azotobacter) நைட்ரோசோமோனாஸ் (Nitsomonas), நைட்ரோபாக்டர் (Nitrobacter) ஆகியன நீரில் கலக்கின்றன. ஆஸ்கோமைசிட்டீஸ், மைக்கோமைசீட்ஸ் முற்றுபெறா பூஞ்சைகளும் நீரில் காணப்படுகின்றன.

கடல்வாழ் நுண்ணுயிரிகள்

நுண்ணுயிரிகள் நிறைந்த கடல் மிகப் பெரிய இயற்கை வாழிடமாகும். பாக்டீரியாக்கள், பாசிகள், ஒருசெல் உயிரினங்கள், பூஞ்சைகள், ஈஸ்டுகள், ஆகியவை கடலில் காணப்படும் மிக முக்கியமான நுண்ணுயிரிகள் ஆகும். கடலின் உட்பகுதியை விட, கடலின் ஓரப்பகுதியில் நுண்ணுயிரிகள் அதிக அளவில் உள்ளன. கடலில் காணப்படும் கீழ்க்காணும் தாவர மிதவைகள், சூரிய ஆற்றலை, வேதி ஆற்றலாக மாற்றி அங்கு வாழும் மொத்த மீன் இனத்திற்கு உதவுகிறது. உ.ம். டையாடம்ஸ் (Diatoms), கிளாமிடோமோனாஸ் (Chlamydomonas), சையனோபாக்டீரியா (Cyanolacteria), டைனோபிளாஜெல்லேட்ஸ் (Dino- flagellates), கிரைசோமோனட்ஸ் (chrysomonads) ஆகும்.

நீர்வாழ் நுண்ணுயிரிகளின் முக்கியத்துவம்

தாவரம் மற்றும் விலங்கு நீர்வாழ் நுண்ணுயிரிகள் தமக்குள்ளும் மற்றும் பிற நுண்ணுயிரிகளுடனும் தொடர்ந்து பெற்றிருக்கின்றன. பாசிகள், புரோட்டோசோவா, மற்றும் சில நுண்ணுயிர்கள் உறைகள் சில அமைப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. சில உயிரினங்கள் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உதவுகின்றன. இவை நீர் சூழ்நிலையில் முதல்

நிலை உற்பத்தியாளர் என அழைக்கப்படுகின்றன. பாக்டீரியா, மற்றும் பூஞ்சைகள் மண்ணின் உயிர்புவி இரசாயன மாற்றத்தில் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.

நீர் சீர்கேட்டிற்கான காரணங்கள்

இயற்கையில் நன்னீர் பெற மூலக்காரணம் மழை நீராகும். இந்த மழை நீர் இயற்கையாக நிலத்தில் விழுந்து நீரோடையாக செல்லும்போது பல்வேறு வகையான. தாதுப்புக்கள் மற்றும் பிற பொருட்களும் கலக்கும்போது நீர் மாசடைகிறது. இவ்வாறு ஓடும் நீரின் மனிதனின் செயல்களினால் அதிகமான வேதிப்பொருள்கள், தாது உப்புகள் மற்றும் கரிம பொருட்கள், சேரும்போது மழைநீர் மாசடைகிறது. நீர் மாசடைவதற்கான மூன்று காரணங்கள்.

1. வீட்டு கழிவு, சாக்கடை கழிவு நீர்
2. தொழிற்சாலை கழிவு நீர்
3. விளைநிலக்கழிவுகள்

(i) வீடு மற்றும் சாக்கடை கழிவுகள்

குளியலறை, சமையலறை, துணி துவைத்தல் மற்றும் விலங்குகளை கழுவுதல் இவற்றின் மூலம் வெளியேற்றப்படும் நீர் கால்வாய்கள் மூலம் ஆற்று நீரை அடைந்து அதை மாசுறச் செய்கிறது. நீரை மாசுறச் செய்யும் காரணிகளில் மிக முக்கியமானவை. கழிவுநீர் கால்வாய் மற்றும் வீட்டுக் கழிவுகள் மூலம் பெறப்படுவதாகும். இவற்றில் கழிவுகள் சிதைவுறச் செய்யும் கனிம பொருள்கள் ஏறக்குறைய 70 சதவீதம் நீர் மாசடைய காரணமாகிறது. தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுகள் 15 சதவீதம் நீரை மாசுறச் செய்கின்றன.

(ii) தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்

தொழிற்சாலை கழிவுகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப் படுகின்றன.

I. உணவு மற்றும் நீர் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகள்
   (a) காய்ச்சி வடிக்கும் மற்றும் சர்க்கரை தொழிற்சாலை.
   (b) உணவு பதப்படுத்தும் தொழிற்சாலை.
   (c) சோப்பு மற்றும் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலை.

II. வேதித் தொழிற்சாலை
   (a) உரம், வேதிப்பொருள்கள் மற்றும் பெயிண்டுகள் தொழிற்சாலை
   (b) மருந்து மற்றும் (drug) தொழிற்சாலைகள்.
   (c) பூச்சிக்கொல்லி, பூசனக்கொல்லி தொழிற்சாலை.

III. தொழில் நுட்ப தொழிற்சாலை
   (a) உலோகத் தொழிற்சாலை
   (b) மின்கம்பி தயாரிக்கும் முறை
   (c) அரிய மண் & தாது உப்புக்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை

IV. கனிம கழிவுகளை வெளியேற்றல் பிற தொழிற்சாலைகள்
   (a) காகிதம் மற்றும் ரேயான் தொழிற்சாலை
   (b) இரப்பர் தொழிற்சாலை
   (c) துணி தொழிற்சாலைகள்
   (d) பிளைவுட் மற்றும் கார்ட்போர்டு தொழிற்சாலைகள்
   (e) தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகள்

குடிநீர் மற்றும் மாசடைந்த நீர்

நோயுண்டாக்கும் உயிரிகள் தீமை விளைவிக்கும் வேதிப் பொருட்கள் இல்லாத நீர் குடிநீர் எனப்படும். கழிவு நீர் கால்வாய், வீடு மற்றும் தொழிற்சாலை கழிவு இவற்றிற்கான பல்வேதிபொருள் மற்றும் தீங்கு விளைவிக்க நுண்ணுயிரிகளால் மாசுபட்ட நீர் மாசடைந்த நீர் எனப்படும். (சீர் கேடடைந்த நீர்)

நீரின் தரம் நீரின் முக்கியப் பண்பு

மழை மற்றும் அவை தொடர்பு கொள்ளும் இடத்தை பொறுத்து, நீரின் தன்மையை அறிந்து கொள்ள அதில் கலந்துள்ள வேதிப்பொருட்களின் தன்மையை அறிவது அவசியம். மனிதன் தண்ணீர் தேவைக்கு தூய குடிநீரை பயன்படுத்த வேண்டும். குடிநீர் என்பது தேவையற்ற மணம், சுவை, பாக்டீரியா மற்றும் நோய் பரப்பும் கிருமிகள் இல்லாது இருத்தல் வேண்டும்.

தரமான குடிநீரின் தன்மை மற்றும்
குடிநீருக்கான அளவீடுகள்

எண்	உற்றுநோக்கல் காண்பன	அளவீடு (Tolerance)	தரம் (Standard)
1.	தோற்றம்	---	கரையாத பொருட்கள் இல்லாது இருத்தல்.
2.	நிறம்	—	நிறமற்றவை (Lyndiatase)
3.	மணம்	—	இல்லை.
4.	சுவை	—	இல்லை.
5.	pH	6.7 to 7.9	7.0
6.	கடினத்தன்மை	கார்பனேட் 200ppm க்கு குறைவாக	100 to 150 ppm
7.	நைட்ரேட் ஹைட்ரஜன்	இல்லை.	இல்லை.
8.	குளோரைடுகள்	குறைவாக	25ppm இல்லை.
9.	சல்பேட்	இல்லை	அநேகமாக இல்லை.
10.	தனித்த அம்மோனியம்	1.00ppm க்கு	குறைவாக இல்லை.
11.	புளூரைடு	1.0ppm	இல்லை.
12.	கோலிஃபார்ம் உயிரிகள்	மாதிரியில் 5 சதவீதத்திற்கு குறைவாக	இல்லை.
13.	கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன்	6 Mg / லிட்டருக்கு குறையாமல்	10 Mg
14.	BOD	5 Mg லிட்டருக்கு மிகாமல்	இல்லை.

அடையாளம் காட்டு உயிரினங்கள்

இண்டிகேட்டர் உயிரினங்கள் **(Indicator organisms)**

நீரின் மூலம் நோய் பரப்பும் உயிரினங்களை நீரிலிருந்து தனிமைப்படுத்துவது என்பது இயலாது. நீரிலிருக்கும் சில உயிரிகள் அதில் பெருக்கமடைவதில்லை. தீமை விளைவிக்கும் நுண் உயிரிகள் அடங்கிய மலக்கழிவுகள் மாசடைந்த நீரை மனிதன் பயன்படுத்தாமல் தடுப்பதன் மூலம் நீரின் மூலம் பரவும் நோய்களை தடுக்க சிறந்த வழியாகும். மலக்கழிவுகளில் ஈகோலை (E.coli) பாக்டீரியம் அதிக அளவில் காணப்படும். சாதாரணமாக, குடல் பாதைகளின் வெளிப்பகுதியில் காணப்படுவதில்லை. நீரில் இருக்கும் (*E.coli*) பாக்டீரியம் அதிலுள்ள நீரின் மூலம் பரவும் நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளை கண்டறிய பயன்படுகிறது. ஆதனால் ஈகோலை (*E.coli*) பாக்டீரியத்தை கண்டறியும் (Indicator) உயிரி எனலாம். ஈகோலையை ஒத்த சில பாக்டீரியங்களை நீர் பெற்றியிருந்தாலும் அவை மலக்கழிவுகளிலிருந்து தோன்றியதாகவோ அல்லது இல்லாமலும் இருக்கலாம். ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்கஸ் பீக்காலிஸ், ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்கஸ் ஃபேசியம், ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்கஸ் போவிஸ், ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்கஸ் யுக்வினஸ் மற்றும் கிளாஸ்டிரிடியம் பார்ப்ரைன்ஜீனஸ் ஆகியவைகளும் கண்டறியும் உயிரிகளாகவும் (Indicator organism) பயன்படுகின்றன.

பகுதி 9 மற்றும் பகுதி 10

Points to remember

1. காற்றில் பல்வேறு நுண்ணுயிரிகள் காணப்படும்.
2. தண்ணீரில் நோய் உண்டாக்கும் பல நுண்ணுயிர்கள் இருக்கின்றன.
3. நீர் மாசுபடுதற்கான பல்வேறு காரணங்களை அறிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும்.

Self evaluation

1. வெளிபுற மற்றும் உட்புற நுண்ணுயிர்கள் யாவை ?
2. வெளி மண்டலக் காற்றில் உள்ள பகுதி பொருட்கள் யாவை ?
3. தரமான நீர் என்று சொல்வதற்கு எவ்வகையான முறை பின்பற்றப்படுகிறது ?
4. நீர் மாசுபடுவதற்கு முக்கிய காரணிகளை விளக்கு.
5. தண்ணீர் எவ்வகையான நுண்ணுயிர்கள் காணப்படுகிறது என்பதற்கும், எந்த வழிகளில் அவை தண்ணீருக்கு வருகின்றது என்பதை விவரி.
6. மாசுபடுதல் என்றால் என்ன ?
7. தொழிற்சாலை கழிவுகளை வகைப்படுத்து.
8. குடி நீர் மற்றும் மாசடைந்த நீர் என்றால் என்ன ?
10. குடி நீரில் முக்கிய தரப்பண்புகளை விளக்கு.

பகுதி - 11

உணவு நுண்ணுயிரியல்

எல்லா உயிரினங்களுக்கும் உணவு அத்தியாவசியமானது. எல்லா உணவு வகைகளும் ஏதேனும் ஒரு வகையில் நுண்ணுயிரிகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. உணவை கையாளும்போது, அறுவடை செய்யும்போது, வேறு இடத்திற்கு எடுத்துச் சொல்லும் போது, மற்றும் சேமிக்கும் போதும் அசுத்தமடைகின்றன. சமைக்கும் போதோ, தயாரிக்கும்போதோ, பலவகை உணவு வகைகளை சேகரிக்கும்போதோ உணவு அசுத்தமடையலாம். நுண்ணுயிரிகள் வளர்வதற்கும், பெருக்கமடைவதற்கும் உணவு சிறந்த உறைவிடமாக அமைகிறது. சில நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் அதன் சுரப்பியின் மூலம் உணவை கெட்டுப் போகச் செய்து உணவை அசுத்தமடையச் செய்கின்றன. சிலவகையான நுண்ணுயிரிகள் பலவகையான உணவுகளையும், பானங்களையும் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. உணவு தயாரிப்பதில் சில நுண்ணுயிரிகள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. உ.ம். காளான், தனிச்செல், புரதம் (Single cell protein).

பொதுவான உணவு வகைகள்

புதிய உணவு, பதப்படுத்திய உணவுகள், டப்பாக்களில் அடைக்கப்பட்ட உணவுகள், நொதித்தலில் உருவாக்கப்பட்ட உணவு வகைகள், பக்குவப்படுத்தப்பட்ட உணவு வகைகள்.

1. பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள்
2. பால்
3. முட்டை
4. இறைச்சி
5. மீன்
6. கோழி இறைச்சி
7. ரொட்டி
8. பாகு மற்றும் பழச்சாறு
9. ஊறுகாய்
10. பால், காய்கறிகள் இவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட பொருள்கள்..

உணவில் நுண்ணுயிரிகள் இருப்பதற்கான மூலக் காரணங்கள்

உணவு, நுண்ணுயிரிகளை மண், தாவரம், சமையல் பாத்திரங்கள், அசுத்தமடைந்த நீரை சமைக்க மற்றும் கழுவுவதற்கு பயன்படுத்துவதாலும், விலங்கு மற்றும் மனிதனின் குடல்பாதையிலிருந்தும், விலங்கு தீவனங்கள், விலங்கு தோல்கள், தூசி, காற்று இவற்றினின்று பெறுகிறது.

நுண்ணுயிரிகள் வளரச் செய்யும் காரணிகள்

உணவில் நுண்ணுயிரிகளை வளரச் செய்ய பல காரணிகள் இருக்கின்றன. சில உட்புற காரணிகளையும், சில வெளிப்புறக் காரணிகளையும் செயல்படுகின்றன.

உள்ளார்ந்த காரணிகள் : pH ஈரப்பதம் ஆக்ஜினற்ற ஒடுக்கத்திற்கான இயல்திறன் ஊட்டச்சத்து பொருள், எதிர் நுண்ணுயிர் பொருட்கள் மற்றும் உயிரியின் அமைப்பு.

(i) **pH** உணவின் அமில காரநிலை pH 7.0வாக இருக்கும்போது நுண்ணுயிரிகள் அதிகமாக வளருகின்றன. pH 4.0வாக இருக்கும்போது குறைவாக வளருகின்றன. பூஞ்சை மற்றும் ஈஸ்ட்களை விட உயர்ந்த pH நிலையில் பாக்டீரியாக்கள் வளருகின்றன.

(ii) **ஈரப்பதம் :** உணவை உலர வைப்பதன் மூலம் பதப்படுத்தும்போது அதிலுள்ள ஈரப்பதம் நீக்கப்படுவதால் நுண்ணுயிரிகள் உணருவதில்லை. நுண்ணுயிரிகளுக்கு தேவையான நீரின் அளவு, சூழ்நிலையில் உள்ள நீர்ச் செயலை வைத்து நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலை மாறாதிருக்கும்போது உணவிலுள்ள நீரின் நீராவி அழுத்தத்திற்கும், தூய நீரின் நீராவி அழுத்தத்திற்கும் இடையேயுள்ளவிகிதாச்சாரமே நீரின் செயல்பாடு எனப்படும் (Water Activity) ஆகும். ($aw = p/po$). புதிய உணவின் நீர்ச்செயல்பாடு 0.99க்குமேல் உள்ளது. நுண்ணுயிரிகள் உணருவதற்கு aw அதை 0.86 ஆக இருக்க வேண்டும்.

(iii) **ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்கத்திற்கான இயல்திறன் :** ஒரு பொருளின் ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்கத்திற்கான இயல்திறன் என்பது. (ORP) ஒரு பொருள் எலக்ட்ரானை இழுத்தல் அல்லது பெறுதல் ஆகும். ஒரு தனிமம் எலக்ட்ரானை இழக்கின்ற நிலை ஆக்ஸிஜனேற்றம் என்றும் எலக்ட்ரானை பெறும் நிலல ஒடுக்கமடைதல் என்றும் அழைக்கப்படுகினறன.

(iv) **ஊட்டச்சத்து பொருள் :** நுண்ணுயிரிகள் வளர்ந்து இயல்பாக செயல்படுவதற்கு உணவில் அதற்கு தேவையான நீர், ஆற்றல், நைட்ரஜன், மூலப்பொருள், வைட்டமின்கள், தாதுபொருள்கள் மற்றும் வளர் காரணிகள் இருக்க வேண்டும்.

(v) உயிர் எதிரி பொருட்கள் (Antibiotics) : இயற்கையாகவே உணவில் உயிர் எதிரி பொருட்கள் உணவின் தன்மை பாதிக்கப்படாமல் பாதுகாக்கின்றன. இயற்கையாகவே சில இனத்தில் உள்ள இன்றியமையாத எண்ணெய்கள் உயிர் எதிர் செயலை பெற்றுள்ளன. இலவங்கம் — யூஜினல், பூண்டு — அலிஜின், ஏலக்காய் — சின்னாமிக் ஆல்டிஹைடு மற்றும் யூஜினால்.

வெளிக் காரணிகள் : உணவை சேமிக்கும் பாதுகாக்கும் சூழ்நிலையில் உள்ள பொருளானது அதில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளையும் பாதிக்கின்றன. பின்வரும் வெளிப்புறக் காரணிகள் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை பாதிக்கின்றன. அவை வெப்ப சேமிப்பு நிலை, கார அமில தன்மை சூழ்நிலையிலுள்ள வாயுக்களின் அளவு.

உணவை கெட்டுப் போகச்செய்யும் காரணிகள்

பயனற்ற, கெட்டுப்போன, உண்ணமுடியாத உணவுகளை உணவு கெட்டுப்போதல் எனப்படும். இவை உணவின் வேதியியல் அமைப்பு, தன்மை, சுவை, நிறம், மணம், உணவின் நிலைப்பு தன்மை இவற்றை மாற்றியமைக்கிறது. இவ்வாறு மாற்றியமைக்கப்பட்ட உணவு கெட்டுப்போன உணவு எனப்படும். உணவு பல காரணிகளால் கெட்டுப் போகிறது. அவை (1) நுண்ணுயிரிகள், (2) பூச்சிகள், (3) தவறாக கையாளுதல், (4) வேறு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லுதல் (Transport) (5) தவறான சேமிப்பு முறை, (6) நொதிகளின் செயல், (7) தூய்மையற்ற நிலை ஆகும்.

உணவு நஞ்சாவதற்கான காரணங்கள்

உணவு நஞ்சாதல் என்பது நுண்ணுயிரியின் செயல்களால் நச்சுப்பொருள் உணவில் கலத்தல் ஆகும்.

உணவு நஞ்சாதல் கீழ்கண்ட காரணங்கள் நடைபெறுகிறது

1. தாவரம் மற்றும் விலங்கு மூலங்களிலிருந்து உடைக்கப்படுகின்ற நச்சுப்பொருள்கள்
2. சில வேதிப்பொருள்கள் உணவில் சேர்க்கப்படுதல்
3. அதிக அளவு வேதிப்பொருள்களை பதப்படுத்த பயன்படுத்துவதால்
4. உணவில் அதிக எண்ணிக்கையில் நுண்ணுயிர் இருத்தல்.
5. பல நுண்ணுயிரிகள் நச்சுக்களை உருவாக்குதல்.

உணவு நஞ்சாதலின் வகைகள்

1. உணவில் நஞ்சு சேர்த்தல் உ.ம. பாட்டுலிசம் (Botulism) ஸ்டெபைலோகாக்கஸ் (Staphyloccal) உணவு நஞ்சாதல்.

2. உணவில் நோய்க்கிருமி தாக்கம் உ.ம. ஷிகல்லோசிஸ் (பேசில்லஸ் சீதபேதி), எண்டிரோபேத்தோஜென், எஸ்கெரிஷியா, காலரா, புரூசெலோலிஸ் (Escherichia Cholera, Brucellosis).

உணவினால் உண்டாகும் நோய்கள்

பாட்டுலிசம் (Botulism), ஸ்டெபைலோகாக்கல் (Staphyloccal), உணவு நஞ்சாதல், எண்டிரோகாக்கஸ் உணவு நஞ்சாதல், பயணிகளின் வயிற்றுப்போக்கு, மைக்கோடாக்சிகாக்கஸ், சைசெலாலிஸ், எண்டிரோபேத்தோஜெனிக், எஸ்ச்செரிச்சியா, காலரா, புரூசெலோலிஸ், டியூபர்குளோஸிஸ், துலாரிமியா (Tularemia) ஆகியவை உணவின் மூலம் உண்டாகும் நோய்கள் ஆகும்.

பாட்டுலிசம் : இது கிளாஸ்ட்ரிடியம், பாட்டுலைனம் (Clostridium botulinum) எனும் பாக்டீரியாவில் தோன்றும் வெளிநச்சுப்பொருள் மூலம் உண்டாக்கப்படும் நோய். பதப்படுத்திய உணவு, மற்றும் டப்பாக்களில் அடைக்கப்பட்ட உணவுகள் மூலமாக இந்நோய் பெரும்பாலும் ஏற்படுகிறது. இந்நோய் நரம்பு மண்டலத்தை தாக்கும்.

ஸ்டெபைலோகாக்கல், உணவு நஞ்சாதல் (அ) ஸ்டெபைலோகாக்கல் எண்டிரோடாக்சீமியா

இந்நோயுண்டாக்கும் காரணி, ஸ்டெபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ். உருளைக்கிழங்கு சாலட், கிரீம் அதிகம் கலந்த உணவு பொருட்கள், உலர்ந்த கொழுப்பு நீக்கப்பட்ட பால். இவைகளால் இந்நோய் ஏற்படுகிறது. இந்நோயின் அறிகுறிகள் குமட்டல், வாந்தி மற்றும் வயிற்றுப்போக்கு.

எண்டிரோகாக்கஸ் உணவு நஞ்சாதல்

ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ்ஃபிகாலிஸ் (S. faecalis) எனும் பாக்டீரியாவால் இந்நோய் ஏற்படுகின்றன. இப்பாக்டீரியாக்கள் மனிதன், மற்றும் விலங்குகள் குடல் பாதையில் காணப்படுகிறது. இந்நோயின் அறிகுறிகள் குமட்டல், அடிக்கடி வாந்தி, அடிவயிற்றுவலியுடன் கூடிய வயிற்றுப்போக்கு.

பகுதி - 12

பால் நுண்ணுயிரியல்

சுத்தமான, வெண்மையான பால் பெண் பசுவிலிருந்து சுரக்கப்படுகிறது. பால் பசுவின் இளங்கன்றுகளுக்கு ஒரு சிறந்த உணவாக பயன்படுகிறது. திரவ நிலையில் உள்ள இப்பாலில் கோலஸ்ட்ரம் (Colostrum) இல்லை. பாலில் நீர், கொழுப்பு, புரதம் மற்றும் லாக்டோஸ் (lactose) உள்ளது. ஏறக்குறைய 80-85 சதவீத புரதம் கேசின் (Casein) வகையாகும். பாலின் மிதமான pH (6.6), சிறந்த ஊட்டச்சத்து, அதிக அளவு நீர் ஆகியவை நுண்ணுயிரிகள் வளர்வதற்கு சிறந்த ஊட்டச்சத்தாக அமைகிறது. பசுவின் மடி, பால் சுரக்கும் காம்புகள் மற்றும் பால் கறக்கும் முறை ஆகியவற்றின் மூலம் பால் அசுத்தமடைகின்றன.

பாலில் நுண்ணுயிரிகள் இருப்பதற்கான காரணங்கள்

பசுவின் மடியில் பால் சுரக்கப்படும்போது நுண்ணுயிரி அற்ற நிலையில் உள்ளது. பால் கறக்கப்படும் முதல் நிலையில் பாக்டீரியாக்கள் அளவு அதிகமாகவும் பின்னர் படிப்படியாக அதன் அளவு குறைந்து கொண்டே வருகிறது. பால் கறக்கும் மடி இறுதி நிலையில் பாலினது பாக்டீரியா அற்ற நிலையில் காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து பாலில் நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுவதற்கு வெளிச்சூழல் தான் காரணம் என்று தெரிகிறது. பாலில் நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுவதற்கான காரணங்கள் (1) பசுவின் மடி (2) பசுவின் தோல், (3) பால் கறக்கப்படும் பாத்திரங்கள் மற்றும் சாதனங்கள் (4) மாட்டுத்தீவனம் (5) மாட்டுக் கொட்டகையின் காற்றோட்டம் (6) பால் கறப்பவன் (7) நீர்.

1. **பசுவின் மடி :** பால் தரும் எல்லா விலங்குகளும் சுத்தமாகவும், சுகாதாரமாகவும் வைத்திருப்பது நல்லது. பசுவின் பால்மடி, பால் சுரக்கும் காம்புகள் இவற்றை சுத்தமாக வைத்திருப்பது அவசியம். காம்புகளில் உட்பகுதி அதிகமாக நுண்ணுயிரிகள் பல்கி பெருக ஏதுவாக அமைகின்றன. கதகதப்பான பசுவின் பால் மடியிலுள்ள மீதமுள்ள கறக்கப்படாத பாலில் உள்காம்பில் உள்ள துளைகள் வழியாக செல்லும் நுண்ணுயிரிகள் பல்கி பெருகுகின்றன.

2. **பசுவின் தோல் :** மண், மலம் மற்றும் தூசுப் பொருள்கள் ஆகியவை பசுவின் தோலிலும், ரோமங்களிலும் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. இந்த உரோமம், தூசு, மற்றும் அழுக்கு ஆகியவை பால் கறக்கப்படும் பாத்திரங்களிலோ அல்லது சாதனங்களிலோ விழலாம். இதில் காணப்படுகின்ற பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகள் வாயுக்களை உற்பத்தி செய்து ஒருவிதமான துர்நாற்றத்தை உண்டாக்குபவை. பல்வேறு வகையான நோய்க்காரணிகள் மலக்கழிவுகளில் காணப்படுகின்றன.

3. **பாத்திரங்களும், சாதனங்களும் :** பாத்திரங்களும், சாதனங்களும் பாலை அசுத்தமடையச் செய்வதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. டிடர்ஜெண்ட் கொண்டு பாத்திரங்களை சுத்தப்படுத்துவது மிகவும் அவசியம். சுடுநீர், காற்று, நீராவி இவற்றின் மூலமாக சுத்தப்படுத்துவதால், ஸ்போர்கள் மற்றும் நுண்ணுயிர்களை நீக்கலாம்.

4. **மாட்டுத்தீவனம் :** நுண்ணுயிரிகள் எல்லா இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவை மண்ணிலும், தாவரங்களிலும் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. உலர்ந்த தீவனங்களில் அதிக பாக்டீரியாக்களும், குறைந்த அளவு பூஞ்சைகளும் காணப்படுகின்றன. இவை பாலை அசுத்தமாக்குகின்றன.

5. **மாட்டுத்தொழுவங்களில் உள்ள காற்றோட்டம் :** மாட்டுத் தொழுவத்தில் உள்ள காற்று, அதில் கலந்துள்ள உலர்ந்த தூசு மற்றும் அழுக்கிகள் அசுத்தமடைகிறது. மாட்டுத்தீவனத்தை கலக்கும் போதும், மாட்டுத் தொழுவத்தை சுத்தப்படுத்தும்போதும் வெளியேறும் உலர்ந்த தூசு மற்றும் அழுக்கு பொருட்கள் மாட்டுத் தொழுவத்தின் காற்றை அசுத்தமாக்குவதோடு, பாலையும் அசுத்தமடையச் செய்கின்றன.

6. **பால் கறப்பவன் :** கேடு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள் பால் கறப்பவன் மூலமாக பால் அசுத்தமடையச் செய்யலாம். அவர்கள் சுத்தமான உடை உடுப்பதுடன், பால் கறக்கும் முன் கைகளை கழுவுதல் அவசியம். விரல் நகங்களை வெட்டி சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். மூக்கிலிருந்து வெளியேறும் திரவம், இருமல், தும்மல் இவற்றின் மூலம் வெளியேறுகின்ற நுண்ணு.யிரிகள் பல்வேறு நோய் கடத்திகளை கொண்டிருப்பதால் அவை பால், பால் கறக்கும் சாதனம், பால் கறக்கும் இடம் ஆகியவற்றை அடையாமல் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும்.

8. நீர் : அசுத்தமான நீரின் மூலமாக நுண்ணுயிரிகள் பரவ வாய்ப்புண்டு. எனவே தூய்மையான நீரினைக் கொண்டு பால் பாத்திரம், மற்றும் சாதனங்களை சுத்தப்படுத்த வேண்டும். நீரை சுத்தப்படுத்த குளோரின் சேர்க்கலாம்.

நுண்ணுயிரியின் அளவும் பாலின் தரமும் : இந்தியத் தரக்கட்டுப்பாடு நிறுவனத்தினரால் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளன. பாலில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் அளவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1. கறந்த பாலில் கோலை (coliform) நுண்ணுயிரியின் அளவு 1 : 100 நீர்த்த நிலையில் கோலைபாம் இல்லாது இருந்தால் திருப்திகரமானது.
2. தூய்மைப்படுத்தப்பட்ட பாலில் கோலை நுண்ணுயிரிகளின் அளவு நீர்த்த நிலையில் 1:10 — திருப்திகரமானது.

அட்டவணை : பாலில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளின் தரம்

எண்	அளவீடு	மெத்தீலின் நீலம் குறைப்பான் சோதனை கால அளவுகள் மணி	மொத்த அளவு மி.லி
1.	மிக நன்று.	5 மற்றும் அதற்கு மேலும்	0.2 மில்லியன் அளவுக்கு மீகாமல்
2.	நன்று.	3 to 4	0.2 to 0.1 மில்லியன் வரை
3.	சுமாராக	1 to 2	1 to 5 மில்லியன் வரை
4.	மிக மோசம்	0.5	5 மில்லியனுக்கு மேல்

பாலின் தரம் : பாலின் தரத்தை கண்டுபிடிக்க உதவும் அளவீட்டிற்கு பாலின் தரம் பார்த்தல் என்று பெயர். பாலின் தர அளவீடு, பால் உற்பத்தி, தூய்மைபடுத்துதல், மற்றும் வினியோகித்தல் ஆகியவற்றை பொறுத்தது. இவை மேலும் சுகாதாரம், தூய்மைப்படுத்துதல், பாலில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளின் அளவை பொறுத்தது. தி யு.எஸ். பப்ளிக் ஹெல்த் சர்வீஸ் (U.S. Public Health Service Publication) வெளியிட்டுள்ள மில்க் ஆடினன்ஸ் அண்டுகோடு, தரம் A பால் மற்றும் பால் பொருளில் காணப்படும் வேதிபொருள்கள், பாக்டீரியா மற்றும் வெப்பம் இவற்றின் அளவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

தரம் A பால் மற்றும் பால்பொருட்களின் தர அளவீடுகள்

எண்	பொருள்கள்	வெப்பம்	பாக்டீரியாவின் அளவு மி.லி.	வேதிப்பொருட்கள் மற்றும் இதர பொருள்கள்
1.	தரம் A கறந்த பால் தூய்மை படுத்தும் முன்	50°F வரை குளிரூட்டுதல், மற்றும் அதே நிலையில் தூய்மைப் படுத்துதல் வரை வைத்து இருத்தல்.	தனித்த பாலில் மற்ற பாலுடன் கலக்காத நிலையில் பாக்டீரியத்தின் அளவு 1,0000 மி.லிக்கு மிகாமல் இருத்தல்.	நோய் எதிர் கொளளி (உயிர் எதிரி) 0.05 அலகு/ மிலிக்கு குறைவாக
2.	தரம் A பால் மற்றும் பால் பொருட்கள்	45°F க்கு (அ) அதற்கு குறைவாக குளிரூட்டப் பட்ட நிலைகள்	பால் மற்றும் பால் பொருள்களின் பாக்டீரியத்தின் அளவு 20,000/ மில்லி, கோலை பாம் நுண்ணு யிரிகளின் அளவு10/மில்லி அளவு மிகாமல் இருத்தல்.	பாஸ்டேட்டின் அளவு 1 மி.கி./ மி.லி. அளவுக்கு குறைவாக.

பகுதி 11 மற்றும் பகுதி 12

Points to remember

1. உணவை கெட்டுப்போகச் செய்யும் நுண்ணுயிர்கள் பற்றி அறிதல்.
2. பால் கெட்டுப் போவதற்கான காரணங்களை புரிந்து கொள்ளுதல்.
3. பாலின் தரம் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்

Self evaluation

1. பொதுவான உணவு வகைகள் யாவை?
2. உணவில் நுண்ணுயிர்கள் வளரச் செய்யும் காரணிகள் யாவை?
3. உணவு கெட்டுப் போவதற்கான காரணங்கள் யாவை?
4. பாலில் நுண்ணுயிர்கள் தோன்றுவதற்கான மூலகாரணங்கள் யாவை?
5. சுத்தமான பாலில் இருக்கவேண்டிய தரக்கட்டுபாடுகள் யாவை?

பகுதி - 13

மண் நுண்ணுயிரியல்

பூமியின் மேற்பரப்பில் காணப்டும் தளர்ந்த நிலையில் உள்ள பொருட்கள் மண் எனப்படும் விவசாயத்தில், மண் தாவரத்திற்கு தேவையான இயக்கத் தாங்கியதாகவும், ஊட்டப் பொருளை வழங்கியும் தாவர வாழ்க்கை முறைக்கு பயன்படுகிறது. மண் பல்வேறு வகையான கனிம பொருள்களை கொண்டுள்ளன. மண்ணின் சூழ்நிலை பல்வேறு நிலையில் தனித்தன்மை பெற்றது. மண், பாக்டீரியாகள், பூஞ்சைகள், ஆக்டினோமைசிட்டிஸ் பாசிகள், ஒரு செல் உயிரிகள் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளன. இயற்கையில் மண் பல்வேறு வகையான உயிரிகள் தொடர்புக்கான சக்தி வாய்ந்த இடமாக விளங்குகின்றன. மண்ணில் நடைபெறும் உயிர் வேதி வினையின் காரணத்தில் கனிம பொருட்கள் சிதையுறுதல், பாறைகளின் சிதைவு பயிர்களுக்கு தேவையான ஊட்டச்சத்துக்களும் கிடைப்பதும் நடைபெறுகிறது.

மண் ஐந்து பெரிய பகுதிப்பொருட்களை கொண்டது. அவை (1) நீர் (2) தாதுபொருள்கள், (3) காற்று, (4) கரிம பொருட்கள் மற்றும் (5) உயிரினங்கள் (நுண்ணுயிர்கள்) ஆகும். இப் பகுதி பொருட்களின் அளவு ஒரே அளவாக இல்லாமல் மண் மற்றும் இடத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடும். மண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளின் அளவு மண்ணின் கனிம பொருள்களை சார்ந்தது. ஏனென்றால் மண்ணின் கனிமப் பகுதி, காற்றோட்டம் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்கள், நீர் இருத்திக் கொள்ளும் திறன் ஆகியவற்றை நிர்ணயிக்கின்றன.

மண் உள்ளார்ந்த சக்தியற்ற பொருள் அல்ல. இது ஒரு உயிர்ப்பொருள் ஆகும். ஒரு கிராம் மண்ணில் ஏறக்குறைய 1 மில்லியன் நுண்ணியிரிகள் காணப்படுகின்றன. மனிதன் தன் வளத்திற்காக மண்ணை நம்பி வாழ்கிறான். மண் தன் வளத்திற்கு நுண்ணுயிரிகளை சார்ந்துள்ளது. மண் என்பது நிலையான ஊடகம் அல்ல. வளரக் கூடியது. மண்ணில் உள்ள நுண்ணியிரிகள் அதிலுள்ள கரிம பொருள், மண் கரைசல், மண்ணின் காற்றோட்டத்தை நிர்ணயிக்கிறது. ஆகவே மண் தொடர்ச்சியாக மாறக்கூடிய ஊடகம். விளை நிலத்தில் காணப்படும் மண் கரைசலில் K^+, Na^+ Mg^{++}, Ca^{++}, Fe^+, $S\ No_3^-$, PO_4 மற்றும் பிற அயனிகளை கொண்டுள்ளது. இந்த அயனிகள் வளர்ப்பு ஊடகத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. வளமான

மண்ணில் தாது உப்புக்களாக இறந்த தாவர, விலங்கு உடலிலிருந்து கிடைக்கபெறும் கரிம பொருள் ஈடு செய்கிறது. அதனால் மண் மிக சிறந்த இயற்கை வளமாக விளங்குகிறது.

பலதரப்பட்ட மண் நுண்ணுயிரிகளின் பரவல்

மண் 5 வகையான நுண்ணுயிரிகளை கொண்டுள்ளது. அவை பாக்டீரியா (bacteria), பூஞ்சை (fungi), ஆக்டினோ மைசிட்டிஸ் (Actino-mycetes), ஆல்கே (algae) மற்றும் ப்ரோட்டோசோவா (protozoa) ஒரு செல் உயிரிகள் ஆகும். இதில் பாக்டீரியா பெரும்பங்கு வகிக்கிறது. எல்லா வகையான பாக்டீரியாவும் மண்ணில் காணப்படுகின்றன. ஏனென்றால் எல்லா வகையான கரிம கழிவு நிலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றன. மண்ணில் காணப்படும் மண் வாழ் பாக்டீரியாக்கள் கரிம பொருள்களை சிதைப்பதிலும், மண்ணில் உள்ள பொருட்கள் பயனுள்ள பொருளாக மாற்ற மடைய செய்வதிலும், நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகள் தயாரிப்பதிலும் C, N, P, Fe, S மற்றும் Mg இவற்றின் உயிர்புவி இரசாயன சுழற்சிக்கு உதவுகின்றன. மண்ணில் காணப்படும் பாக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் வகை மற்ற உயிரிகளைவிட மிகுதியாக காணப்படுகிறது. ஒரு கிராம் மண்ணில் பல மில்லியன் பாக்டீரியாக்கள் இருப்பதாக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

ஒரு கிராம் மண்ணில் பல மில்லியன் ஆக்டினோமைசிட்டிஸிஸ் பூஞ்சைகள் காணப்படுகிறது. இதில் முக்கியமான காணப்படுகின்ற பேரினங்கள் நோக்கார்டியா (Nocardia) ஸ்ரெப்டோமைசிஸ், (stereptomyces) மற்றும் மைக்ரோஸ்போரா ஆகியவை. மழைக்குப்பின் மண்ணிற்கு ஒருவித மணத்தைக் (musty odour) கொடுப்பது இந் நுண்ணுயிரிகளே ஆகும். இதற்கு ஆக்டினோமைசிட்டின் ஸ்போருலேசனும் ஒரு காரணமாக உள்ளது. ஆக்டினோமைசிட்டிஸ் சிக்கலான கரிம பொருள்களை சிதைத்து மண்ணிற்கு வளத்தை கொடுக்கிறது. இவை நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் தயாரிப்பதில் உதவுகிறது. பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் ஆக்டினோமைசிட்டிஸ்லிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. மண்ணில் நுண்ணுயிர்க்கொல்லி மருந்துகள் இருப்பதை கண்டு பிடிப்பது மிக கடினம்.

ஒரு கிராம் மண்ணில் பூஞ்சைகளின் எண்ணிக்கை ஒரு ஆயிரத்திலிருந்து நூறாயிரம் வரை வேறுபடலாம். இவை காற்று சூழலில் வாழக்கூடியவை. புவி மேற்பரப்புக்கு அருகில் வாழ்கிறது. இவை வளிமண்டலத்தில் ஸ்போர்களாகவும், மைசீலியமாகவும் காணப்படுகிறது. இப்பூஞ்சைகள் தாவரத்திசுப் பொருள்களான செல்லுலோஸ், ஹெமி செல்லுலோஸ், லிக்னின், மற்றும் பெக்டின் ஆகியவற்றை சிதைக்கின்றது.

மண்ணில் காணப்படும் பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளை விட பாசிகளின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவு.

பாசிகளில் பச்சை பாசிகள் மற்றும் டையாட்டஸ் மிக முக்கியமானவை. இவை பூமியின் மேற்பரப்பில் அதற்குகீழ் அடுக்கிலும் காணப்படுவதற்கு காரணம். அவற்றின் ஒளிச் சேர்க்கையே ஆகும். பாசிகளின் உயிர்வேதி நிகழ்வுகளை பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் மறைக்கின்றன.

சில நிலைகளில் பாசிகள் முக்கியமான மற்றும் பயன்தரும் மாற்றங்களை உண்டாக்குகின்றன. இதற்கு உதாரணமாக தரிசு நிலங்களிலும், மண் அரிப்பு ஏற்படும் நிலங்களிலும் பாசிகளில் நடைபெறும் ஒளிச்சேர்க்கைத் திறன் மற்றும் பிற வளர்சிதை மாற்ற நிகழ்வுகளினால் கரிம பொருட்கள்களின் சேகரிப்பு தூண்டப்படுகின்றன.

மண்ணில் காணப்படும் ஒரு செல் உயிரினங்கள் கசையிழை உயிரினங்களும் அமீபாக்களும் ஆகும். இவற்றின் எண்ணிக்கை கரிம பொருள்கள் நிறைந்த ஈரமண்ணில் ஒரு கிராமுக்கு சில நூறிலிருந்து பல ஆயிரங்களாக வேறுபட்டவை. இவை பாக்டீரியாக்களை உட்கொள்வதால் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாக கருதப்படுகிறது.

நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் காரணிகள்

நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும் காரணிகள் (1) மண்ணின் ஈரப்பதம் (2) காற்று (3) வெப்பம் (4) கார அமிலத் தன்மை, (5) கரிம, கனிம பொருட்கள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. மேலும் பயிரிடுதல், உழுதல், நிலைப்படுத்துதல், மற்றும் மண்ணின் ஆழம் ஆகியவையும் நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும்.

மண்ணின் ஈரப்பதம் : நுண்ணுயிரிகளின் செயலை மண்ணின் ஈரப்பதம் இரு முறைகளில் கட்டுப்படுத்துகிறது. நீர், புரோட்டோபிளாசத்தின் முக்கிய பகுதிப் பொருள் ஆனதால், கூடலக வளர்ச்சி மற்றும் பெருக்கத்திற்கு அதிகமாக அளிக்கப்படவேண்டும். ஆனால் ஈரப்பதம் அதிகமாகும்போது நுண்ணுயிரிகளுக்கு அளிக்கப்படும் நீரின் அளவு அதிகமாவதால் வாயுபரிமாற்றத்தின் அளவு குறைக்கப்பட்டு அதன் காரணமாக ஆக்சிஜன் பெறப்படும் அளவு குறைக்கப்பட்டு காற்றில்லாத சூழ்நிலையை உருவாகுகிறது. ஈரப்பதம் மண்ணின் நிலைகளில் மெல்லிய படலமாக காணப்படுகிறது. நீரின் அளவு மண்ணில் காணப்படும் நிலைகளில் அளவிற்கேற்ப அதிகரிக்கிறது. மண்ணின் ஈரப்பதம் நீர்பாசனம், நீர் வடிக்கப்படும் மற்றும் பயன்படுத்தும் முறையினால் பாதிக்கப்படுகிறது.

காற்றோட்டம் : காற்றுச் சூழலில் வாழும் உயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கு காற்று மிக அவசியமாகிறது. இவற்றின் வளர்ச்சி நீர் தேங்கும் நிலையில் குறைக்கப்படுகிறது. ஆக்சிஜனைபயன்படுத்திக் கொள்கின்ற நுண்ணுயிரிகளின் மூலமாக தனித்த ஆக்சிஜன் அளவு குறைக்கப்பட்டு காற்றற்ற சூழ்நிலை உருவாக்கப்படுகிறது. இந்நிலையை தாங்கிக் கொள்கின்ற நுண்ணுயிரிகள் மட்டுமே பல்கிப்பெருக முடியும்.

வெப்பம் : எல்லா உயிர்த்தொழில் காற்று வெப்பத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. அதனால் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கு வெப்பம் ஒரு காரணியாக அமைகிறது. ஒவ்வொரு நுண்ணுயிரியும் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் வளர்கிறது. பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகள் 25-35°C யில் வளரக் கூடியவை (mesophiles). சில இனங்கள் இருபதுக்கு கீழே வளரக்கூடியவை. அவை சைக்ரோ பிலிஸ் எனப்படும் (psychrophiles) தெர்மோ பிலிக் (Thermophilic) வகை நுண்ணுயிரிகள் 45-65°C வெப்பங்களில் வளரக்கூடியவை.

pH: பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகளுக்கு ஒரு நடு நிலை (Neutral pH) சாதகமாக அமைகிறது. அதிக அமிலம் அல்லது அதிக கார நிலை பொதுவாக நுண்ணுயிரிகளை பாதிக்கிறது. ஹைட்ரஜன் அயனி அடர்த்தி அதிகமாகும் போது நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை குறைக்கப் படுகிறது. மண் வாழ் பூஞ்சைகள் அதிக pH அளவிற்கு உணர்வு திறன் கொண்டது. எனவே மண்வாழ் பூஞ்சைகள் வளர குறைந்தளவு pH அல்லது நடுநிலை pH க்கு கீழாக இருக்க வேண்டும்.

கரிம கனிம ஊட்டப்பொருட்கள்

நுண்ணியிரிகள் வளர்வதற்கும் வேலை செய்யவும், மண்ணில் வாழவும் கரிம கனிம ஊட்டப் பொருட்கள் அத்யாவசியமாகிறது. வாயுக்கள், அமிலம் சிறிய பெரிய தனிமங்கள், தாது உப்புக்கள் ஆகியவை வேதிக் காரணிகள் ஆகும்.

தீமை தரும் நுண்ணுயிரிகளுக்கிடையான தொடர்புகள்

தீமை தரும் தொடர்பு, எதிர்மறை தொடர்பு என்றும் அழைக்கப்படும். ஒரு வாழ்விடத்தின் உயிரினங்களின் சமநிலை, நுண்ணுயிர்களின் தொடர்புகளாலும், கூட்டு வாழ்க்கையாலும் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. தீமை தரும் தொடர்பு என்பது ஒரு உயிரினம் மற்றொரு உயிரினத்தின் மேல் ஏற்படுத்தும் தடுப்பு விளைவுகளால் உண்டாகிறது. இச்செயல்பாடு ஆண்டகனேஸ்யம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. தீமை தரும் நுண்ணுயிர்களுக்கிடையான தொடர்புகள் மூன்று வகைப்படும். அவை அமன்சலிசம் (Amensalism) போட்டிகள் (competitions) மற்றும் ஒட்டுண்ணித்துவம் ஆகும்.

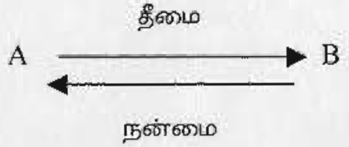
அமன்சலிசம் (Amensalism)

அமன்சலிசம் என்பது நுண்ணுயிர்களுக்கு இடையான தீமை தரும் தொடர்பு ஆகும். இதில் ஒருவகை நுண்ணுயிர் மற்றொரு வகை நுண்ணுயிருக்கு தீமை பயக்கும். மேலும் இத்தொடர்பில் இரண்டாவது வகை நுண்ணுயிரால் முதல்வகை நுண்ணுயிருக்கு எவ்வித விளைவும் இருக்காது. சிலவகை நுண்ணுயிர்கள் உயிர்கொல்லி மற்றும் வளர்ச்சியை தடுக்கும் பொருட்களை உற்பத்தி செய்து மற்ற நுண்ணுயிர்களின் சாதாரண வளர்ச்சியை பாதிக்கும். உதாரணம் : *சூடோமோனாஸ் ஏரோசினோசா* (pseudomonas aerogenosa) என்ற நுண்ணுயிரால் ஆஸ்பர்சிலஸ் டெரியஸ் (Aspergillus terreus) என்ற நுண்ணுயிருக்கு தீமை தரும் விளைவை உண்டாக்கும்.

போட்டிகள் (Competitions)

போட்டிகள் என்பது இருவகை உயிரினங்களுக்குகிடையே உணவு சத்துக்களை பெற ஏற்படும் போட்டியால் உண்டாகும் தீமைதரும் தொடர்பாகும். இந்த சூழ்நிலைக்கு தக்கவாறு சில உயிரினங்கள் மேலோங்கி உணவுச்சத்துக்களை பெறமுயலும் போட்டியில் மற்ற உயிரினங்களை அப்புறப்படுத்தும்.

ஒட்டுண்ணித்துவம் **(Parasitism)** : ஒட்டுண்ணித்துவம் என்பது இரு உயிரிகளுக்கிடையே உள்ள தீமை தரும் தொடர்பாகும். இதில் ஒரு உயிரி மற்ற உயிரியின் உள்ளே அல்லது வெளியே வாழக்கூடியது. ஒட்டுண்ணிதான் வாழும் விருந்தோம்பியின் உடல் திரவம், செல்கள் இவற்றை உண்டு விருந்தோம்பி தீமையை விளைவிக்கிறது. ஒட்டுண்ணி விருந்தோம்பியுடன் நெருக்கமாக இயல்பியல் மற்றும் வளர்சி மாற்றுத்தொடர்பை ஏற்படுத்திக் கொண்டு அதை நம்பி வாழ்கிறது. எல்லாவிதமான தாவர விலங்குகளும் நுண்ணுயிரி ஒட்டுண்ணிகளால் தாக்கப்படுகின்றன.

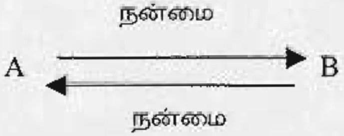


நன்மை பயக்கும் தொடர்பு

மண் வாழ் உயிரினங்களிடையே நன்மை பயக்கும் தொடர்பான, கூட்டு வாழ்க்கை. பயன் பெறும் வாழ்க்கை ஆகியவை காணப்படுகின்றன.

கூட்டு உயிரி வாழ்க்கை (பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கை)

கூட்டு உயிரி வாழ்க்கைக்கு சிறந்த உதாரணம் பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கையாகும். அதில் தொடர்புடைய இரு உயிரிகளும் பயன் பெறுகின்றன. பகிர்ந்து வாழும் வாழ்க்கையில் ஒரு விதம் சின்ட்டிராபுசம் ஆகும். (Syntophisms) இதில் ஈடுபட்டுள்ள உயிரிகள் உணவை தங்களுக்குள் பகிர்ந்து கொள்கின்றன. பல நுண்ணுயிரிகள் தங்கள் தேவைக்கு அதிகமாகவே விட்டமின்கள் மற்றும் அமினோ அமிலங்களை தாயாரித்துக் கொள்கின்றன. சில தங்களுக்குத் தேவையான ஒன்று அல்லது பல ஊட்டல் பொருட்களை தயாரித்துக் கொள்கின்றன.



கூட்டுயிரி வாழ்க்கை என்பது அதில் தொடர்பு கொண்டுள்ள இருவித உயிரினத் தொகையும் பயன் பெறக்கூடிய தொடர்பாகும். இருவித இனத்தொகையும் ஒன்றுக்கொன்று நன்மை பெற சேர்ந்து வாழ்கின்றன. உதாரணம் லிச்சன்கள் (Lichen) ஆகும். இது ஆல்கா மற்றும் பூஞ்சைகளின் இடையே ஏற்படும் ஆற்றல். லிச்சன் (Lichen) என்பது முதல் நிலை உற்பத்தியாளரான பாசியும் நுகர்வேரான் பூஞ்சையும் சேர்ந்தது.

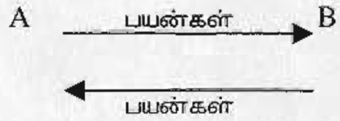
பயன்பெறும் கூட்டுவாழ்க்கை (Proto Cooperation)

பயன்பெறும் கூட்டுவாழ்க்கை என்பது (Proto Cooperation) இரு உயிர்களுக்கிடையே சேர்ந்து வாழும் கட்டாயமல்லாத பரிபூரண கூட்டு வாழ்க்கை. இரு உயிரிகளும் தனித்து வாழும் தன்மை பெற்றிருந்தாலும் சேர்ந்து வாழும் நிலையில் இரண்டும் நன்மை பெறுகின்றன. உதாரணமாக புரோட்டியஸ் வல்கேரியஸ் (Proteus vulgaris) மற்றும் பேசில்லஸ் போலிமிக்ஸா (Bacillus polymyxa) இரண்டும் சேர்ந்து வாழும் நிலையில் ஒன்றுக்கொன்று தேவையான உயிர்சத்துக்களை கொடுத்து வாழ்கின்றன. புரோட்டியஸ் வல்கேரியஸ் (biotin) பையாட்டினை உற்பத்தி செய்கிறது. ஆனால் நிக்கோட்டினிக் அமிலம் அதற்கு தேவைப்படுகிறது. பேசில்லஸ், போலிமிக்ஸா நிக்கோட்டினிக் அமிலத்தை தயாரிக்கிறது. ஆனால் அதற்கு பையோட்டின் தேவைப்படுகிறது.

Commensalism (பயன்பெறும் வாழ்க்கை முறை)

இம்முறையில் இரு உயிரினங்கள் ஈடுபடுகின்றன. இதில் ஒரு உயிரினம் பயனடைகிறது. மற்றொன்று நன்மையோ, தீமையோ அடைவதில்லை. உதரணமாக ஆக்ஸிஜனை பயன்படுத்தியோ (அ) இல்லாமலோ சுவாசிக்கும் பாக்டீரியாக்கள் (facultative) அதன்

வாழிடத்தை காற்றில்லா சுவாசிகள் வாழ்வதற்கு ஏற்றவாறு மாற்றியமைக்கிறது. மண்ணில் உள்ள நுண்ணியிரிகள் உயிர்ச்த்துக்கள் மற்றும் வளர்ச்சிக் காரணிகளை உருவாக்கின்றன. இந்த உயிர்ச்சத்துக்கள் மற்றும் வளர்ச்சிக் காரணிகளை தேவைபடும் நுண்ணுயிரிகள் மண்ணிலிருந்து எடுத்துக் கொள்கிறது.



ரைசோஸ்ஃபியர் (Rhizosphere)

வேர்த்தொகுப்பிற்கு அருகாமையில் உள்ள பகுதியே ரைசோஸ்ஃபியர் எனப்படும். அதிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கை வேர்கள் இல்லாத மண்ணைக காட்டிலும் வேர்த்தொகுப்பிற்கு அருகிலுள்ள பகுதியில் அதிகமாக காணப்படுகிறது. கிடைக்கூடிய இவை தாவர வேர்தொகுப்பில் உள்ள வேர் மூண்டுகள், சுரப்புப்பொருள்கள் லைசேட்ஸ் மியுசிசெல் (lysates mucigel) போன்ற ஊற்றிலிருந்து தேவையான ஊட்டச் சத்துக்களை பெற்றுக் கொள்கிறது. தாவரத் வேர்த் தொகுப்பு நுண்ணுயிரிகள் வாழ்வதற்கு தன் உட்புறத்திலும், வெளிப்புறத்திலும் தேவையான வாழிடத்தை அளிக்கின்றன.

ரைசோஸ்ஃபியரின் விளைவு (Rhizosphere effect)

வேர்தொகுப்பின் விளைவு

மேற்தொகுப்பு மண்ணில் பாக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கையும் செயல்பாடும் மேலோங்கி காணப்படும். இதற்கு மிக முக்கிய காரணம், வேர்கள் வெளியிடும் அமினோ அமிலம், உயிர்சத்துக்கள் மற்றும் பிறசத்துக்கள் ஆகும். வேர்இல்லா மண்ணில் காணப்படும் பாக்டீரியாக்களை விட வேர்தொகுப்பில் காணப்படும். பாக்டீரியாக்கள் பயிரின் வளர்ச்சியை ஊக்கப்படுத்தி மகசூலை அதிகப்படுத்துகிறது. பாக்டீரியாக்களின் R-S விகிதாச்சாரம் பத்திலிருந்து இருபது மடங்கு வரை காணப்படும். இது ஆக்டினோமைசிட்ஸ் (Actinomycetes) அல்லது பூஞ்சைங்களின் (Fungi) விகிதாச்சாரத்தை விட அதிகமானது.

ஃபில்லோஸ்பியர் Phyloosphere

ஃபில்லோஸ்பியர் (Phylosphere) என்ற சொல்லை முதன்முதலில் டச்சு நுண்ணுயிரியல் அறிஞர் ரூனின் (Ruinen) அறிமுகப்படுத்தினார். இலையின் மேற்பரப்பு பிள்ளோபிளேன் (phylloplane) என்று அழைக்கப்படும். நுண்ணுயிர்கள் இலைகளில் வாழும் இடம் ஃபில்லோஸ்பியர் ஆகும். அடர்ந்த காடுகளில் காணப்படும்

மரங்களின் இலைகளில் அதிக அளவில் பலவிதமான நுண்ணுயிர்கள் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக பெய்சரின்கியா (Bejerinkia) மற்றும் அசோட்டோபாக்டர் (Azotobacter) போன்றவை தழைச்சத்தை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியாக்கள். மேலும் சூடோமோனாஸ் (pseudomonas) சூடோபாக்டீரியம் (pseudobacterium) பையிட்டோமோனாஸ் (phytomonas) ஆகிய பாக்டீரியாக்களும் இலைகளின் மேல் பரப்பில் வாழ்கின்றன. தாவரத்தின் வகைகள், வயது, வெளித்தோற்றம், இலைப்பரப்புகளின் அளவு, சுற்றுச்சூழல் ஆகியவற்றிற்கு ஏற்ப இலை நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கையும் வகையும் வேறுபடுகின்றன.

ஸ்பெர்மோஸ்ஃபியர் (Spermosphere)

ஸ்பெர்மேஸாஃபியர் என்பது விதையின் மேற்பரப்பை குறிப்பதாகும். விதையின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நுண்ணுயிர்களுக்கு ஸ்பெர்மோஃபியர் நுண்ணுயிர்கள் என்று அழைக்கப்படும். விதையின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் பெரும்பாலான நுண்ணுயிர்கள் வகைகள் தீமையற்றதாகவோ அல்லது நன்மை செய்யும் தன்மையுடையதாகவோ இருக்கும். சிலவகை நுண்ணுயிர்கள் பயிர் நோய்க் காரணிகளாகவும் இருக்கலாம். நன்மை பயக்கும் ஸ்பெர்மோஸ்ஃபியர் நுண்ணுயிர்கள் வெளியிடும் உலர்சத்துக்கள் விதைமுளைப்பு திறனை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. முளைவிடும் விதைகள் வெளியிடும் வேதிப்பொருட்கள் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கையும் வகையும் மாறுபடுத்துகிறது. மேலும் விதைகளில் காணப்படும் நுண்ணுயிர்களுக்கும் மண்ணில் காணப்படும் நுண்ணுயிர்களுக்கும் இடையே சிலவகை தொடர்புகளை விதை வேதிப்பொருட்கள் ஏற்படுத்துகின்றன.

பகுதி 13

Points to remember

1. மண்ணில் பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிர்கள் காணப்படும்.
2. மண்ணில் நன்மை பயக்கும் மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிர்கள் காணப்படும்.

Self evaluation

1. மண் என்றால் என்ன?
2. மண்ணில் காணப்படும் பல்வேறு குணங்களை கொண்ட நுண்ணுயிர்கள் இருக்கின்றன என்பதை விரிவாக விளக்குக.
3. மண்ணில் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கையை அதிகப்படுத்தும் காரணிகள் யாவை?
4. தீமை தரும் நுண்ணுயிர்களுக்கிடையான தொடர்பு மற்றும் நன்மை பயக்கும் நுண்ணுயிர்களுக்கிடையான தொடர்புகளை உதாரணத்துடன் விளக்குக.
5. ரைசோஸ்ஃபியர், ஃபில்லோஸ்பியர் மற்றும் ஸ்பெர்மோஸ்ஃபியர் என்றால் என்ன?
6. ரைசோஸ்ஃபியிரின் விளைவுகளை விளக்குக.

பகுதி - 14

மருத்துவ நுண்ணுயிர் இயலும் நோய்களும்

ஆயிரக்கணக்கான, வெவ்வேறு வகையான நுண்ணுயிரிகள், எல்லா வகையான சூழ்நிலைகளிலும் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் சில உயிரிகள் நன்மை தருபவை, சில சந்தர்ப்பத்திற்கேற்றவாறு செயல்படுபவை, மற்றும் சில தீங்கு விளைவிப்பவை.

எந்த உயிரினத்தின் உடலில் நுண்ணுயிரிகள் புகுந்து திசுக்களை சேதப்படுத்தினாலோ, கேடுவிளைவித்தாலோ ஏற்படும் நிலையே நோய் தொற்றுதல் எனப்படும். (Infection) நோய் தொற்று, உள்ளிலிருந்து வருபவை, வெளியிலிருந்து வருபவை என இரண்டுவகைப்படும். உடலின் பெரும் பகுதிகளிலும் இயல்பான நிலையில் நுண்ணுயிரிகள் உள்ளன. இவை சாதாரண நிலையில் சேதம் விளைவிக்காதவை. (இவை மாறுபட்ட சூழ்நிலையில் உள்ளிருந்து வரும் நோய் தொற்றைத் தோற்றுவிக்கும்). இவற்றில் சில நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளுடன் உணவுக்காகப் போட்டி போட்டு அவற்றிற்கு உணவு கிடைக்காமல் தடை செய்யும். சில உடலுக்குத் தேவையான வைட்டமின்களைத் தோற்றுவிக்கும். மேலும் சில கோலிசின் என்னும் நச்சுப் பொருளை உண்டாக்கி நோய்க்கிருமிகளை அழிக்கும். ஆனால் சில விதிவிலக்கும் உண்டும். ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் மைட்டிஸ் என்னும் இயல்புநிலை கிருமி வாயில் இருப்பதால், பல் எடுக்க நேரிடும் போது, இரத்த ஓட்டத்தை அடைந்து, ஏற்கனவே பழுதடைந்துள்ள இதய வால்வை மேலும் பழுதடையச் செய்கிறது. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் ஃபீக்காலிஸ் என்பது சாதாரணமாக மனித உணவுக் குடலிலும், யூரித்ராவிலும் காணப்படும். இதவும் சந்தர்ப்பம் ஏற்படும் போது எண்டோ கார்டைட்டிஸ் (endocardities) என்னும் இதய நோயை உண்டாக்கும். வெளியிலிருந்து வரும் நோய் தொற்று, மனிதன் மூலமாகவோ, விலங்குகள் மூலமாகவோ, மண்ணிலிருந்தோ வருகின்றன. மனிதன், நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட வேறு மனிதனிடமிருந்து பெறுகிறான். சில மனிதர்கள் நோய் கடத்தி (carrier) களாக இருப்பர். அவர்கள் தான் பாதிக்கப்படாமல் நோயை மற்றவர் களுக்குக் கடத்திக் கொண்டிருப்பார்கள். அவர்கள் மூலமும் நோய் பரவும்.

நோய் தொற்று ஏற்படுத்துவதற்கு விலங்கினங்களும் முக்கியமான காரணம். விலங்கினங்களால் பரவும் நோய்கள் சூனாட்டிக் நோய்கள்

(zoonotic diseases) என அழைக்கப்படும். சாதாரணமாக இவை ஒரு விலங்கிலிருந்து மற்ற விலங்கிற்கு பரவும். ஆனால் ரேபிஸ் (Rabies) என்னும் நாய்க்கடி நோயில் மனிதன் இறுதியில் கிருமி ஆதரிக்கும் உயிரினமாக அமைகிறான். அதன் பிறகு நோய் பரவுவதில்லை. சிலவற்றில் - அதாவது நியுமோனிக் ப்ளேக்கில் காணப்படுவது போல நோய் மனிதனிடமிருந்து மனிதனுக்கு பரவுகிறது. நோய் பரப்புவதில் மண்ணிற்கும் பங்குண்டு. கிளாஸ்ரிடியம் வகைகளின் ஸ்போர்களும் ஆந்த்ராக்ஸ் போன்ற கொடிய நோய் உண்டாக்கும் ஸ்போர்களும் மண்ணில் காணப்படுகின்றன.

உடலுக்குள் நோய்த் தொற்று நுழையும் வழிகள் (Routes of spread)

முக்கியமாக ஐந்து வழிகள் மூலம் நோய்க்கிருமிகள் உடலுக்குள் நுழைகின்றன்.

1. மூச்சுக் குழல் வழியாக உள்ளிழுத்தல்.
2. உணவுக் குழல் வழியாக உட்கொள்ளுதல்.
3. பிறப்பு உறுப்புகள் வழியாக.
4. தோல் மற்றும் அதைச் சார்ந்த சளிச் சவ்வு வழியாக.
5. நச்சுக் கொடி வழியாக (Placenta) என ஐந்து வகை.

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நியூமோனியே, ஹீமோஃபிலஸ் இன்ஃப்ளுயன்சா, மைக்கோ பேக்டீரியம் டியூபர்குலோசிஸ், பார்டடெல்லா பெர்ட்ருசிஸ் போன்ற பாக்டீரியாக்கள், மூச்சுக்குழலில் நுழைந்து, நோயை உண்டாக்குகின்றன. சாதாரண ஜலதோஷத்தை உண்டாக்கும் வைரஸ்கள், இன்ஃப்ளுயன்சா வைரஸ், அடினோ வைரஸ் முதலிய வைரஸ்களும் மூச்சுக்குழல் நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

காலரா, (cholera) பேசில்லரி டிசன்ட்ரி (Bacillary dysentery) குடல் காய்ச்சல் (enteric fever) கால் நடைகளைச் சார்ந்த எலும்புருக்கி (bovine tuberculosis) போன்ற நோய்கள் உணவுப் பொருட்களின் மூலம் உடலினுள் செல்கின்றன. உணவுக் குழலில் நோயை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் குடல்சார்ந்த வைரஸ் (entero virus – polio myelitis) ஹெபடைட்டிஸ். ஏ. முதலிய வைரஸ்கள் வாய் வழியே உட்சென்றாலும் உடலின் வேறுபகுதிகளில் நோயின் விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன்.

ஹெர்ப்பிஸ் வைரஸ் (Herpes virus) தோலின் வழியாகவோ, அல்லது டெட்டனஸில் (tetanus) ஸ்போர்கள் தோலின் காயத்தின் வழியாகவோ உடலினுள் நுழையும். தோலில், விபத்தினாலோ

முள் குத்தியோ, ஊசியினாலோ காயங்கள் ஏற்படலாம். ரேபிஸில் போன்று நாய் கடியினாலோ, மஞ்சள் காய்ச்சல், யானைக்கால் நோய், மலேரியா, டெங்கு போன்ற நோய்களில் கொசுக்கடியினாலோ (Insects) நோய்க்கிருமிகள் தோல் வழியே உடலினுள் செல்லுகின்றன்.

சிஃபிலிஸ், (syphilis) கொனோரியா (gonorrhea) ஹெபடைட்டிஸ் B (Hepatitis B) மற்றும் எய்ட்ஸ் (AIDS) முதலிய நோய்கள் பாலுறவு மூலம் பரவுகின்றன. டிரிப்பேனீமா பெல்லிடம் (Treponema pallidum) நைசீரியா கொனோரியே (Neisseria gonorrhoeae) ஹெபடைட்டிஸ் B வைரஸ் (Hepatitis B Virus) மற்றும் ஹ்யூமன் இம்யூனோ டெஃபிசியன்ஸி வைரஸ் (Human immunodeficiency virus) முதலியவை மேலே கூறிய பாலுறவு நோய்களுக்கு முறையே காரணமானவை.

டி.பெல்லிடம் (T. pallidum) போன்ற பாக்டீரியாக்கள், ருபெல்லா, (Rubella) சைட்டோமெகலோ வைரஸ் (cyto megalo virus) போன்ற வைரஸ்கள் டாக்ஸோ பிளாஸ்மா கோண்டை (Taxoplasma Gondii) போன்ற ஒட்டுண்ணியும், தாயின் கருப்பையிலிருந்து நச்சுக் கொடி வழியாக உள்ளிருக்கும் கருவிற்குச் சென்று நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளில் முக்கியமானவையாகும்.

ஓம்புனருக்கும் (host) நுண்ணுயிரிக்கும் இடையே ஏற்படுகின்ற தொடர்பு :

நோய்த் தோற்றம் என்பது (Pathogenicity) நோய் உண்டாக்கும் திறனைக் குறிக்கிறது. வீரியம் (Virulence) என்பது ஒரே வகையான பண்பைக் குறிப்பதல்ல. ஓம்புனருக்கும் உயிரிக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை அளக்க உதவும் அளவுகோலைப் பொருத்ததாகும். நுண் கிருமிகள் ஓம்புனரின் உடலினுள் புகுந்து, வாழ்ந்து, பெருக்கமடைந்து, பல காரணிகளை விரிவுபடுத்தி நோயை உண்டாக்குகின்றன.

வீரியக் காரணிகள்

1. பைலை : பைலை ஓம்புனரின் உடலிலுள்ள எபிதீலியல் செல்களில் ஒட்டிக்கொள்ள உதவுகின்றன.
2. கேப்சியூல் (உறை) : சைட்டோகைனின் சுரப்பை கேப்சியூல் குறைக்கிறது. வெள்ளையணுக்கள் சேர்வது தடை செய்யப்படுகிறது. சப்ரஸார் (Suppressor) T செல்களின் பெருக்கத்தைத் தூண்டுகிறது. லிம்ஃபோ சைட்டுகளின் (Lymphocytes) பெருக்கம் தடுக்கப்படுகிறது.
3. செல்லுக்குள் வாழ்தல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நுண்ணுயிரிகள் செல்லுக்குள் வாழ்ந்து ஓம்புனரின் பாதுகாப்பு செயலைத் தவிர்க்கின்றன. மைக்கோபேக்டீரியம் டியூபர்கியுலோசிஸ் (M. tuberculosis) மை. லெப்ரே (M.leprae) சால்மோனெல்லா டைஃபி (S. typhi) டாக் ஸோபிளாஸ்மா கோண்டை (Toxoplasma gondii) லீஷ்மேனியா டோனோவானை (Leishmania donovani) ஹிஸ்டோபிளாஸ்மா கேப்சுலேட்டம் (Histoplasma capsulatum).

5. நச்சுப் பொருட்கள் : பாக்டீரியா உண்டாக்கும் அகநச்சுப் பொருட்களும், புற நச்சுப் பொருட்களும் நோய் உண்டாக்குவதில் முக்கிய பங்கேற்கின்றன.

   காரினிபேக்டீரியம் டிஃப்தீரியே (C. diphtheriae) கிளாஸ்ட்ரிடியம் டெட்டனை (Clostridium tetani) கி. பாட்டுலி போன்ற நுண்ணுயிரிகள் புறநச்சுப் பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றன. விப்ரியோ காலரே (V. Cholarae) என்னும் பாக்டீரியா உற்பத்தி செய்யும் புற நச்சு குடலின் சுவர்களைத் தாக்குவதால் அது குடல்நச்சு எனப்படும் (enterotoxin) எஸ்கரீஷியா கோலையின் ஒரு பிரிவு உற்பத்தி செய்யும் நச்சுப்பொருள் கடுமையான குடல் அழற்சியை ஏற்படுத்தும்.

   அகநச்சுப் பொருள் கிராம் நிறமி ஏற்காத வகையைச் சார்ந்த பாக்டீரியாவின் செல்சுவரில் உள்ள லிப்போ பாலிசாக்கரைடுகள் ஆகும். இவை நோய்த் தடுப்பாற்றல் மண்டலத்திலுள்ள (Immuno system) செல்களைத் தூண்டி சைட்டோகைன்கள் உற்பத்தி செய்கின்றன. இரத்த உறைதலையும் தூண்டிவிடுகின்றன. சிறுநீரகம், இதயம், நுரையீரல் போன்ற உறுப்புக்களை செயலிழக்கவும் செய்கின்றன.

6. எதிர்ப்புத் தூண்டியின் வேறுபாடுகள். **(Antigenic variation)** : ஓம்புநரின் தடுப்பாற்றலை, நுண்ணுயிர்கள் அவற்றின் மேற்புற ஆன்டிஜனை (Antigen) மாற்றி திறமையாகக் குறைத்து விடுகின்றன. நைசீரியா கொனோரியா அடிக்கடி தன்னுடைய வெளிச்சவ்வின் புரதத்தை மாற்றுகிறது. நோய்த் தொற்றின் போது டிரிப்னோசோமா புருசியின் தடித்த புரத உறையின் ஆன்டிஜன் மாற்றப்படுகிறது. சில உயிரிகள் ஓம்புநரின் செல் புரதத்தைப் போன்றே தங்களைச் சுற்றிலும் புரத உறையை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன். சில சமயத்தில் ஓம்புநரில் புரதத்தையே தங்களைச் சுற்றி அமைத்துக் கொள்வதால் ஓம்புநரின் பகுதியாகவே தவறுதலாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

இயல்புநிலை பாக்டீரியாக்களுக்கும், நோயுண்டாக்கும் பாக்டீரியாக்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் மிகவும் நுட்பமானவை. இவற்றிற்கிடையே உள்ள சிக்கலான தொடர்பைப் பொறுத்து பெறப்படுகிறது.

நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை :

1. பாக்டீரியாக்கள் வீரியத்துக்கான காரணிகள்.
2. பாக்டீரியாக்களின் நச்சுப் பொருட்கள்.

கேள்விகள் :

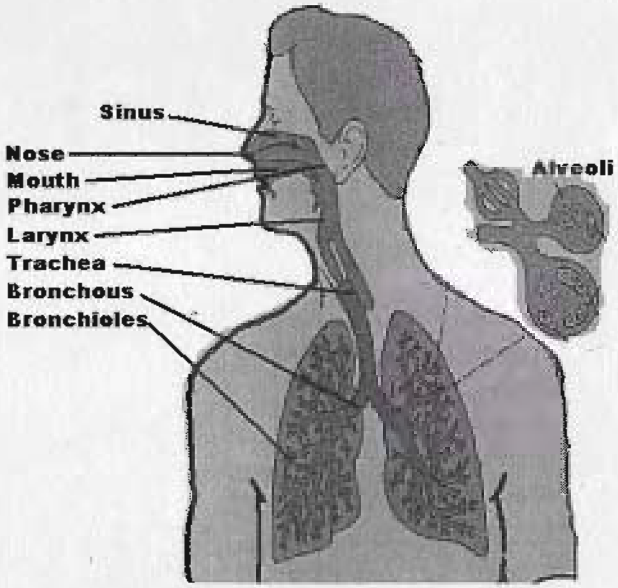
1. பாக்டீரியாக்களின் வகைகளை விவரி.
2. நோய்த் தோற்றத்தை விளக்கு.
3. பாக்டீரியாக்கள் உடலுக்குள் நுழையும் வெவ்வேறு வழிகள் யாவை ?
4. பாக்டீரியாவின் வீரியத்தில் கேப்சியூலின் பங்கு யாது ?
5. பாக்டீரியாக்களின் நச்சுப் பொருட்களின் தன்மையை விவரி.
6. ஓம்புநரின் நோய்த்தடுப்பாற்றலை பாக்டீரியாக்கள் எவ்வாறு தவிர்க்கின்றன ?

பகுதி - 15

சுவாசப் பாதையில் நோய் தாக்கம்

முன்னுரை

கீழ் சுவாச பாதை உயிரிகள் எதுவும் இல்லாமல் உள்ளது. ஆனால் மேல் சுவாசப் பாதையான மூக்கு, தொண்டையில் பல உயிரிகள் குழுக்களாக உள்ளன.



சுவாசப்பாதையில் இயல்பாக காணப்படும் உயிரிகள் :

- ஸ்டெபைலோகாக்கை
- ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை
- நியூமோகாக்கை
- ஹீமோபிலஸ் மற்றும் நெய்சிரீயா

நோய் தொற்றுதலை தடுக்கும் இயல்பான முறைகள்

1. மூக்கின் அமைப்பு - காற்று நேரடியாக செல்ல முடியாது.
2. மூச்சுக் குழல் சுருங்குதல் - உயிரிகள் உள்ளே செல்லாமல் தடுத்து விடுகிறது.
3. இருமல் (அனிச்சை) - நுண்ணுயிரியை வெளித்தள்ளுகிறது.
4. குறுஇழை கோழை படலம் - உயிரியை பிடித்துக் கொள்கிறது.

(அ) குறிப்பிட முடியாத காரணிகள்

(1) லைசோசைம் கிராம் நிறமி ஏற்கும் வகை உயிரின் செல்சுவரை அழித்துவிடுகிறது.

(2) இன்புளுயன்சா வைரஸ் தடுக்கப்படுகிறது.

(3) கோழையில் உள்ள மேக்ரோபேஜ்கள் உயிரியை கொன்று விடுகின்றன.

குறிப்பிட்ட காரணி

IgA எதிர்பொருள் சுரப்பு முதல் தடுப்பாக செயல்படுகிறது.

சுவாசப் பாதையில் நோய் தொற்றலுக்கு காரணமான முதல்நிலை காரணிகள்

1. குறுஇழை எபிதீலியல் செல்கள் கீழ்கண்டவற்றால் சிதைக்கப்படுகின்றன.
   (அ) வைரஸ்கள்
   (ஆ) வேதிப்பொருட்கள்
   (இ) புகைப்பிடித்தல்
2. திரவம் சேர்தல்
3. மேக்ரோ பேஜ்களின்செயல் குறைக்கப்படுவதனால்.

அனைத்து காரணிகளும் நுண்ணுயிரிகளை சுவாசப் பாதையில் நிறுத்திக் கொள்ள உதவுகின்றன.

சுவாசப் பாதையில் தொற்றுதலை ஏற்படுத்தும் பொதுவான உயிரிகள்

மூக்கு மற்றும் சைனஸ்
ஸ்டெபைலோகாக்கஸ்
ஸ்ட்ரெப்டோ.பையோஜீன்ஸ்
ஸ்ட்ரெப்டோ நிமோனியே
இன்புளுயன்சா வைரஸ்
தட்டம்மை வைரஸ்கள்

தொண்டை மற்றும் டான்சில்ஸ் (tonsils) தொண்டையில் சதை

ஸ்ட்ரெப்டோபையோஜீன்ஸ்
சி. டிப்தீரியா
அம்மை வைரஸ்கள்

குரல்வளை / மூச்சுக்குழல்

H. இன்புளுயன்சா
டிக்கோவைரஸ்
அடினோவைரஸ்
சுவாச சின்சிட்டியல் வைரஸ்

மூச்சுக்கிளை குழல் / மூச்சு நுண்குழல்

H. இன்புளுயன்சா
ஸ்ட்ரெப்டோ நிமோனியே
B. பெர்டுசிஸ்

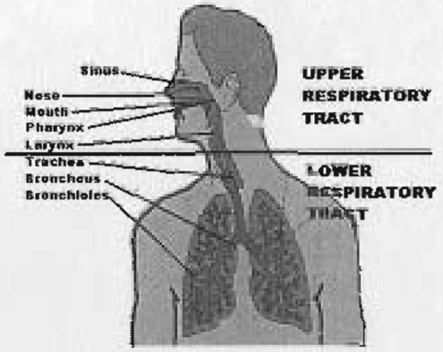
காற்று நுண்ணறை

ஸ்ட்ரெப்டோ நிமோனியே
எம். டியுபர்கியுலோசிஸ்
மைகோபிளாஸ்மா நிமோனியே
கிளாமிடியா நிமோனியே

சுவாச நோய் தொற்றுகளின் வகைகள்

சுவாச நோய் தொற்றுகளை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை

1. மேல்சுவாசப் பாதையில் நோய் தாக்கம் (URI)
2. கீழ்சுவாசப் பாதையில் நோய் தாக்கம் (LRI)



URI
Sinusitis
Pharyngitis
Laryngitis
Epiglotitis

LRI
Trachiitis
Bronchitis
Tracheo bronchitis
Alveolitis
Pneumonia

மேல்சுவாசப் பாதையில் நோய் தாக்கம் (URI)

சைனுசிட்டிஸ் (sinusitis)

தொண்டை அழற்சி (phayngitis)

குரல்வளை அழற்:சி (laryngitis)

குரல்வளை மூடி அழற்:சி (epiglolitis)

கீழ்சுவாசப் பாதையில் நோய் தாக்கம் (URI)

மூச்சுக்குழல் அழற்சி (Tractitis)

மூச்சுக்கிளைக்குழல் அழற்:சி (Bronchitis)

மூச்சுநுண்குழல் அழற்:சி (tracheobronchitis)

காற்று நுண்ணறை அழற்:சி (Alveolitis)

நிமோனியா (pneumonia)

மேல் சுவாச பாதையில் நோய் தாக்கம்

1. மூக்குக்கருகில் உள்ள குழிப்பையில் (paranasal sinuses) நோய் தாக்கம்.

முக எலும்பு குழிப்பையில் (URI) அழற்சியை உருவாக்குகிறது.

தீங்கு விளைவிக்கும் பாக்டீரியாவினால் மூச்சடைப்பு ஏற்படுகிறது. அவை ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே, ஹிமோஃபிலஸ் இன்புளுயன்சா (H. இன்புளுயன்சா), ஸ்டெஃபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ், ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பயோஜீன்ஸ்.

2. செவி அழற்சி (otitis media)

தொண்டையில் நோய்க்கிருமிகள் தொற்றுகின்ற போது அவை யூஸ்டேசியன் குழாய் வழியாக நடுச்செவிக்குச் சென்று அழற்சியை ஏற்படுத்துகிறது.

குழந்தைகளில் செவி அழற்சியை உருவாக்கும் பாக்டீரியாக்கள்

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே,

ஹீமோஃபிலஸ் இன்புளுயன்சா

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பயோஜீன்ஸ்,

முதியோர்களில் செவி அழற்சி உருவாக்கும் பாக்டீரியாக்கள்,

ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே

ஸ்டெபைலோகாக்கஸ்

3. தொண்டை அழற்சி / தொண்டை கரகரப்பு (sore throat)

இது கீழ்கண்ட நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. தொற்றுநோய்களின் ஓய்வு நிலையின் முந்திய நிலை.
2. டிப்ஃதீரியா
3. வின்சன்டின் நோய் தொற்றுதல்
4. தொண்டை கரகரப்பு சிண்ட்ரோம் (sore throat)

தொற்று நோய்களின் ஓய்வு நிலையின் முந்திய நிலை

- பல வைரஸ் நோய்கள் சுவாச குழாயில் உருவாகின்றன.
- நோயின் அறிகுறிகள் வாயிலும், தொண்டையிலும் தோன்றுகின்றன.

ஆனால் நோயால் தாக்கப்படும் உறுப்பு வேறு ஆகும். (எ.டு) விளையாட்டைம்மை, சிற்றம்மைகளில் முதலில் வாயும் மேல் சுவாச பாதையில் உள்ள கோழையும் தாக்கப்பட்டு பின்புதான் குறிப்பிட்ட உறுப்பில் நோயின் அறிகுறி வெளிப்படுகிறது. விளையாட்டம்மையில் வாய்க்குழி கோழையில் காப்லிக்ஸ் (Koplick's spots) புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன.

டிஃப்தீரியா

- டிஃப்தீரியா என்பது மேல் சுவாசபாதையில் இயல்பாக தொண்டையின் தீவிரமான அழற்சி நிலையாகும்.
- இந்நோய் காரிணி பேக்டீரியம், டிஃப்தீரியாவினால் உண்டாக்கப்படுகிறது.
- இந்நுண்ணுயிரி தொண்டையில் பெருக்கம் அடைந்து ஆற்றல் மிக்க நச்சுப் பொருளை உற்பத்தி செய்கிறது.
- இந்நச்சுப் பொருள் மையோகார்டியம், அட்ரீனல் சுரப்பி, நரம்பு முனைகள் ஆகியவற்றின் மீது செயல்படுகிறது.

ஆய்வக கண்டறிவு

தொண்டையில் உள்ள கோழை சேகரிக்கப்பட்டு

1. கண்ணாடிதட்டில் எடுக்கப்பட்ட பூச்சானது கிராம் மற்றும் ஆல்பர்ட் சாயங்களால் சாயம் ஏற்றப்படுகிறது.

   (அ) நோயால் தாக்கப்பட்டவர்களில் கிராம் நிறமி ஏற்கும் பாக்டீரியா காணப்படுகிறது.

   (ஆ) ஆல்பர்ட் சாயம் மெட்டாகுரோமேடிக் துகளுள்ள பாக்டீரியாவை காட்டுகிறது.

2. சேகரிக்கப்பட்ட பொருள் இரத்த அகார் (blood agar) லோஃபர்ஸ் சீரம் கலவை மற்றும் பொட்டாசியம் டெல்லுரைட் அகார்கள் ஆகியவற்றில் செலுத்தப்படுகிறது.
3. சந்தேகத்திற்குரிய பாக்டீரியா குழுமங்கள், சீரம் சர்க்கரைகளை பயன்படுத்தி உயிர் வேதியியல் சோதனை மூலம் இனம் கண்டறியப்படுகிறது.
4. அகார் ஜெல்படிதல் சோதனை (Elek's test) மற்றும் கினியா பன்றி தடுப்பூசி சோதனை மூலம் நச்சுத் தன்மை சோதனை (toxigenicity test) நடத்தப்படுகிறது.

நோய் தடுப்பு (Prophylaxis)

- செயல்மிகு தடுப்பாற்றல் கொடுக்கப்படுகிறது.
- DPT, தடுப்பூசி மூன்று அளவுகளில் (டோஸ்களில்) கொடுக்கப்பட வேண்டும்.
- முதல் டோஸ் 3வது மாதத்தில் கொடுக்க வேண்டும்.
- இரண்டாவது டோஸ், முதல் டோஸ் கொடுத்த பிறகு 6-8 வாரத்தில் கொடுக்க வேண்டும்.
- மூன்றாவது டோஸ், இரண்டாவது டோஸ் கொடுத்தபிறகு 4-5வது மாதத்தில் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.
- பள்ளியில் சேரும்போது DT ஊக்குவிப்பு ஊசி போட வேண்டும்.

சிகிச்சை

- நோய் உறுதிப்படுத்தப்பட்டவர்களுக்கு அதிக அளவு எதிர்நச்சுப் பொருள் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.
- நுண்ணுயிரிகளை முழுவதுமாக அழிப்பதற்கு நுண்கொல்லி மருந்துகள் அளிக்கப்பட வேண்டும்.

வின்சன்டின் நோய் தொற்று (Vincent's infection)

வின்சன்டின் திருகு சுருள் நுண்ணுயிரிகள்(Spirochetes) பொர்ரிலியா வகையைச் சார்ந்து.

அவை சாதரணமாக வாயில் காணப்படும் நுண்ணுயிரி ஆகும். கதிர்கோள்வடிவ பாக்டீரியாவுடன் சேர்ந்து இவை நோய் தொற்றுதலை உண்டாக்குகின்றன.

பொதுவாக குறை ஊட்டத்தின் போது நோய் தொற்றுதல் ஏற்படுகிறது. இந்த தொற்றுநோய் பொதுவாக வின்செண்ட் ஆன்ஜைனா (Vincent angina). எனப்படும்.

தொண்டை கரகரப்பு சிண்ட்ரோம் (Sone throat syndrome)

இந்நோய் தொற்றாக்கம் ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் பயோஜீன்களால் உண்டாக்கப்படுகிறது. பீட்டா ஹீமோலைடிக் ஸ்ட்ரெப்டோ காக்கை, செல்சுவர் பாலிசாக்கரைடின் அடிப்படையில் வெவ்வேறு குழுக்களாக தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

- ஸ்டரெப்டோகாக்கஸ் பயோஜீன்ஸ் தொகுதி 'A' யைச் சார்ந்தது.

இது சுவாச குழாயிலும், தோலிலும் சீழ் நோய் தொற்றை உண்டாக்குகிறது. நலிந்த திசுவில் நோய் தாக்கம் வாழ்நாளை அச்சுறுத்தும் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நோய் தாக்கலின் பிந்திய நிலையில் மிகவும் மோசமான நோய் தடுப்பு வினை நடப்பதால் ருமேடிக் இதய நோய் அல்லது சிறுநீரக குளோமருலார் அழற்சி ஏற்படுகிறது.

ஆய்வக கண்டறிவு

ஆய்வகத்தில் கண்டறிய தொண்டையிலுள்ள கோழை அல்லது சீழ் சேகரிக்கப்பட்டு இரத்த அகாரில் செலுத்தப்படுகிறது. ஹீமோலைடிக் அல்லது சீராலஜி சோதனை மூலம் நுண்ணுயிரிகள் கண்டறியப்படுகின்றன. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கல் நோய் தாக்கத்திற்கு பெனிசிலின் மருந்தாகப் அளிக்கப்படுகிறது.

கீழ் சுவாசப் பாதையின் நோய் தொற்றுகள்

கீழ் சுவாசப் பாதையின் நோய் தொற்றலை ஏற்படுத்தும் கிருமிகள் பற்றி மேல் வகுப்பில் படிக்கலாம்.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை

1. சுவாச மண்டலத்தில் அமைப்பு.
2. சுவாச மண்டலத்தில் நோய்த் தொற்று ஏற்படக் காரணங்கள்.
3. சுவாச மண்டலத்தில் நோயத் தொற்று ஏற்படக் காரணமான பாக்டீரியாக்கள்.

கேள்விகள்

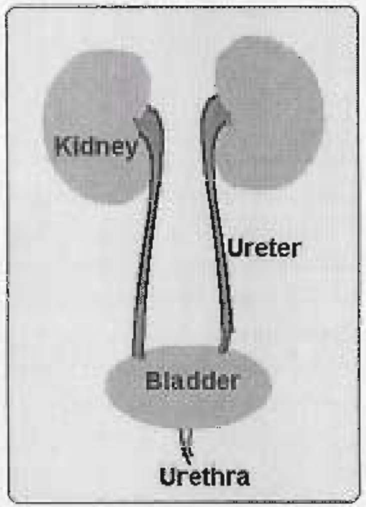
1. சுவாச மண்டலத்தில் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்.
2. சுவாச மண்டலத்தில் காணப்படும் இயல்புநிலை பாக்டீரியாக்கள் யாவை?
3. சுவாச மண்டலத்தில் நோய்த்தொற்றுக்கு எதிராக இயற்கையாகவே காணப்படும் தடுப்புகள் யாவை ?
4. சுவாச மண்டலத்தில் நோய்த் தொற்று ஏற்படக் காரணமானவைகள் (predisposing factors) யாவை ?
5. சுவாச மண்டலத்தில் நோய்த் தொற்று ஏற்படக் காரணமான பாக்டீரியாக்களை வரிசைப்படுத்துக.
6. மேல் சுவாசப் பாதையில் நோய்த் தொற்றை விவரி.
7. தொண்டை கரகரப்பு சிண்ட்ரோம் இதை விளக்கி அதன் ஆய்வகக் கண்டறிவை விவரி.

பகுதி - 16

சிறுநீரக மண்டலத்தில் நோய்த் தொற்று

சிறுநீரக பாதை நோய்த் தொற்றுகள் (UTI)

சிறுநீரகம், சிறுநீரக நாளம், சிறுநீர்ப்பை ஆகியவற்றில் ஏற்படும் நோய் தாக்கம் சிறுநீரக பாதை நோய் தொற்றுகள் எனப்படுகிறது. சிறுநீரகத்திலும், சிறுநீர் நாளத்திலும் ஏற்படும் தொற்று மேல் சிறுநீரக பாதை தொற்றாகும். சிறுநீர் பைக்கும், அதற்கு கீழும் ஏற்படும் தொற்று கீழ் சிறுநீரக நோய் தொற்றாகும்.



சிறுநீர்ப்பாதையில் நோய்த் தொற்றுகள் ஆண்களைவிட பெண்களில் அதிகமாக காணப்படுகிறது. பெண்களில் சிறுநீர் புறவழி குட்டையாகவும் அகலமாகவும் இருப்பதால் பாக்டீரியா சிறுநீர்ப்பையை சென்று அடைவதை முழுவதுமாக தடுக்க முடிவதில்லை. உடலுறவு, பாக்டீரியாவை பரப்புகின்ற காரணியாகும். கருவுற்றிருக்கும் பெண்களுக்கு இந்நோய்த் தாக்கம் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. ஹார்மோன்களின் செயல்மாற்றமும், சிறுநீர் பாதையில் அழுத்தத்தின் காரணமாக சீரான ஓட்டம் இல்லாமையும் ஆகும். சிறுநீர் தேக்கமும்

சிறுநீரக பாதையில் நோய் தாக்கம் ஏற்பட வழி செய்கிறது. சிறுநீர் தேக்கத்திற்கு காரணம், சிறுநீர்ப்பையில் அடைப்பு, சிறுநீரக கற்கள், பிறவியிலேயே பெற்ற இயல்பற்ற வளர்ச்சி, மற்றும் நரம்பு பாதிப்பு போன்றவை ஆகும். பெரும்பாலான நோய்த் தொற்று UTI, நோயாளியின் கழிவுகளிலுள்ள உயிரிகளினாலே உண்டாகிறது.

சிறுநீர்ப் பாதையில் நோயை தொற்றச் செய்யும் உயிரிகளை கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. பொதுவாக செயல்படும் உயிரிகள் : ஈ.கோலை, கிளப்சில்லா, நிமோனியே, புரோட்டியஸ் மிராபிலிஸ், மற்ற புரோட்டியஸ் இனம், என்டிரோகாக்கஸ் ஃபீகாலிஸ், சூடோமோனாஸ் எருஜினோசா, ஸ்டெஃபைலோகாக்கஸ் சேப்ரோபைடிகஸ் மற்றும் ஸ்டெஃபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ் ஆகும்.
2. எப்பொழுதாவது செயல்படும் உயிரிகள் : என்டிரோபேக்டர் இனங்கள், ரேஷி இனம், புரோவிடென்சியா இனம் மற்ற (nonfermentors) புளிக்கச் செய்யத இனங்கள்.
3. அரிதாக செயல்படும் உயிரிகள் : A தொகுதியில் இல்லாத ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை, கேன்டிடா, அல்பிகன்ஸ், கேன்டிடா கிளாப்ரேட்டா.

ஆய்வகக் கண்டறிவு

கழிக்கும் சிறுநீரின் நடுப்பகுதியை சேகரித்து உடனடியாக ஆய்வக சோதனைக்கு அனுப்ப வேண்டும். தாமதம் ஏற்பட்டால் சிறுநீரை குளிர்சாதனப்பெட்டியில் வைக்க வேண்டும். கிராம் நிறமி ஏற்காத உயிரிகளின் எண்ணிக்கையை அறிய பரிமாண வளர்ப்பு சோதனை (Quantitative culture) செய்ய வேண்டும். தூய வளர்ப்பில் 1 மிலி சிறுநீரில் உயிரியின் எண்ணிக்கை 100,000 (10^5/மிலி) மேல் இருந்தால் நோய்த் தொற்று UTI இருப்பதை குறிக்கிறது. தனித்து பிரித்தெடுத்த உயிரிகளை, நோய் நுண்ணுயிர் கொல்லி பரிசோதனை செய்து சரியான சிகிச்சையளிக்க வேண்டும்.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை :

1. சிறு நீரக மண்டலததில் அமைப்பு
2. சிறு நீரக மண்டலத்தில் நோய்த் தொற்று ஏற்படுத்தும் பாக்டீரியாக்கள்.

கேள்விகள் :

1. சிறுநீரக மண்டலத்தின் அமைப்பைப் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
2. சிறுநீரக மண்டலத்தில் நோய்த் தொற்று ஏற்படக் காரணமான பாக்டீரியாக்களை வரிசைப் படுத்து.
3. சிறுநீரக மண்டல நோய்த் தொற்று ஆயவகத்தில் எவ்வாறு கண்டறியப்படுகிறது ?

பகுதி - 17

மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் நோய் தாக்கம் (CNS)

நோய் தாக்கும் காரணிகள் இரத்தத்தின் மூலம் அல்லது நேரடியாக அல்லது நரம்புகளின் மூலம் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தை அடைகின்றன. மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் நோய் தாக்கலை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை.

1. மூளை அழற்சி (Encephalitis)
2. மூளை உறை அழற்சி (Meningitis)

மெனின்ஜைடிஸ் – நோய் முதல் காரணிகள்

மூளையைச் சுற்றியுள்ள உறையின் அழற்சி மெனின்ஜைடிஸ் அல்லது மூளை உறை அழற்சி எனப்படுகிறது.

இந்நோய் தாக்கம் பலவிதமான நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படுகிறது. இவற்றை கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

கடுமையான மூளை உறை சீழ் அழற்சி (Pyogenic meningitis)

இந்நிலை நோயாளியின் வயதைப் பொறுத்து அமைகிறது. பிறந்த குழந்தைகளில் கோலிபார்ம் பாசில்லை மற்றும் தொகுதி பி ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை இந்நோய் தாக்கத்தை உண்டாக்குகிறது. குழந்தைகளில் பொதுவாக காணப்படுபவை ஹீமோபிலஸ் மற்றும் நைசிரியா மெனின்ஜெடிடிஸ் (Neisseria meningitidis) ஆகும். முதியோர்களில் ஹி. இன்புளுயன்சா மற்றும் ஸ்ரெப்டோ நிமோனியே பொதுவாக காணப்படுகிறது. நை. மெனின்ஜெடிடிஸ் எல்லா வயதினரிலும் நோய் தாக்கத்தை உருவாக்குகிறது. இந்நோய் தாக்கத்தில் ஈடுபடும் மற்ற நுண்ணுயிரிகள்.

ஸரெப்டோகாக்கஸ்பயோஜீன்ஸ்

ஸடெஃபைலோகாக்கஸ் ஆரியஸ்

சால்மொனெல்லா இனம்

லிஸ்டீரியா போன்றவை

நோய் நிலை மற்றும் கொள்ளை நோயியல்

பிறந்த குழந்தைகளில் மெனின்ஜெடிஸ் (Neonatal meningitis) : முற்காலத்தில் இந்நோய் தொற்றல் ஸ்ரெப்டோபயோஜீன்ஸ் மற்றும் S.ஆரியஸினால் ஏற்பட்டது. ஆனால் இப்பொழுது கோலிஃபார்ம் பேசில்லை பெரும்பாலும் இந்நோய் தாக்கத்தை செய்வதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. கோலிஃபார்ம் பாக்டீரியாவின் செயலினால் பிறவிக் குறைபாடுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இந்நுண்ணுயிரிகளின் இருப்பிடம் இனப்பெருக்க சிறுநீரக உறுப்புகள், நுரையீரல் மற்றும் தொப்புள் கொடி ஆகும்.

ஹீமோஃபிலஸ் மெனின்ஜெடிஸ்

இந்நோய் தாக்கம் பெரும்பாலும் 3 மாதம் முதல் 5 வயதுக்குட்பட்ட குழந்தைகளில் ஏற்படுகிறது. மூன்று மாதம் வரை தாயிடம் இருந்து கிடைக்கின்ற எதிர்பொருளினால் பாதுகாப்பு கிடைக்கிறது. 5 வயதிற்கு மேல் தடுப்பாற்றலை பெற்றுக் கொள்கிறார்கள். நோய் தொற்றுதல் இரத்த ஓட்டத்தின் மூலம் நடைபெறுகிறது.

மெனின்ங்கோகாக்கல் மெனின்ஜெடிஸ் (Meningococcal meningitis) (N. மெனின்ஜெடிடிஸ்) — (N. Meningitidis)

இந்நுண்ணணியிரிகள் உடலினுள் மூக்குதொண்டை வழியாக உட்சென்று அழற்சியையோ அல்லது எவ்வித செயலையும் நடத்தாமல் தங்கியுள்ளன. இரண்டு வழிகளில் அவை மூளை சவ்வை அடைகின்றன.

1. நேரடியாக நுகர்ச்சி, நரம்பின் கிளைகளுக்கும் உறைக்கும் இடையே உள்ள வழியாக பரவுகிறது.
2. இரத்த ஓட்டத்தினுள் புகுந்து பெருக்கமடைகிறது.

அவை தோல், அட்ரீனல் சுரப்பி, மூட்டுகள், மூளைச்சவ்வு ஆகியவற்றில் சிதைவை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒன்பது வகையான மெனின்ங்கோகாக்கஸ் உள்ளன. நேரடி தொடர்பினால் பரவுகிறது.

நியுமோகாக்கஸ் மெனின்ஜைடிஸ்

லோபார் நிமோனியா (Lobar pneumonia), நடுச் செவி அழற்சி அல்லது மூக்குப் பக்க (paranasal sinus) குழிப்பையில் நோய் தொற்றுதல் அல்லது மண்டை ஓட்டில் படுகாயம் ஆகியவற்றை பின் தொடர்ந்து ஏற்படுவது. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே இரத்தத்தில் பெருகி, மூளைச்சவ்வுகளுக்கு பரவுகிறது.

மெனின்ஜைடிஸை ஏற்படுத்தும் மற்ற பாக்டீரியாக்கள் :

ஸ்டெஃபைலோகாக்கஸ் மற்றும் ஸ்ட்ரெப்டோகாகஸ், பயோஜீன்ஸ் இரத்தத்தின் மூலமாகவோ அல்லது காயம் ஏற்படுகிற போது நேரடியாகவோ மூளைச் சவ்வை அடைகின்றன.

காச நோய் மெனின்ஜெடிஸ் (Tuberculous meningitis)

இளம் குழந்தைகளை கடுமையாக தாக்குகிறது. உடலின் வேறு பகுதியில் ஏற்பட்ட காச நோய், இரண்டாவதாக மூளை உறையில் தாக்கம் ஏற்படுத்தும். பேசில்லை இரத்த ஓட்டத்தின் மூலம் மூளை உறையை அடைகிறது.

ஆய்வக கண்டறிவு

இரத்தத்திலும், மூளை தண்டுவட திரவத்திலும் உள்ள குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிரியை பிரித்தெடுத்து இனம் கண்டறியப்படுகிறது. எதிர்மியச் சோதனை மூலம் (immunoelectronophoresis (or) latex agglutination test) ஆன்ட்டிஜன் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. 50% இரத்த வளர்ப்பு சோதனை பயனுள்ளதாக உள்ளது. மூளைதண்டுவட திரவத்தில் உள்ள பாக்டீரியாவை கண்டறிய கிராம் நிறமிகள் பயன்படுகிறது. காசநோய் மெனின்ஜெடிஸிற்கு (Fluorescence microscope) ஃபுளோரிசென்ஸ் நுண்ணோக்கி பயன்படுகிறது. பாண்டனாவின் சாயமேற்றம் லெப்டோஸ்பைரா, பொரிலியா மற்றும் டிரிப்போனீமா போன்ற சுருள் நுண்ணுயிரிகளை அறிய உபயோகமாக உள்ளது. நுண்ணுயிரிகள் வளர்ச்சியடைந்தவுடன் அவை உயிர் வேதிய சோதனை மூலம் கண்டறியப்படுகிறது. நுண்ணுயிரியின் இயல்பிற்கேற்றவாறு நுண்ணுயிர் கொல்லிமருந்துகளை சிகிச்சைக்கு அளிக்கலாம்.

வைரஸ் -- மெனின்ஜெடிஸ்

பெரும்பாலான மூளை உறை அழற்சி வைரஸ்களால் ஏற்படுகிறது. எண்டிரோவைரஸ், எக்கோ மற்றும் காக்சாக்கி வைரஸ்கள் (coxakie virus) மெனின்ஜைடிஸை உண்டாக்குகின்றன. புட்டாளம்மை வைரஸ் (Mumps virus) குழந்தைகளில் மூளைச்சவ்வு அழற்சி ஏற்படச் செய்கிறது.

நோய்நிலை (Pathogenesis)

வைரஸ்கள் வாய் அல்லது சுவாச பாதை வழியாக உடலில் நுழைகின்றன. முதலில் அவை மூக்கு தொண்டை பகுதியிலிருந்து பிறகு நிணநீர் வழியாக இரத்தத்தை அடைகின்றன. பொதுவாக அவை லிம்போரெட்டிகுலர் மண்டலத்தில் பெருக்கம் அடைகின்றன. நோய் தொற்றுதல் ஏற்பட்டு ஐந்து நாட்களுக்குப் பிறகு கண்டறியப்படுகின்றன. இரத்த பிளாஸ்மாவில் தனித்து காணப்படும் வைரஸானது மூளைச் சவ்வுகளை தாக்கி மற்ற பகுதிகளுக்கு பரவுகிறது. காய்ச்சலும், கழுத்தில் விரைப்புத் தன்மையும் ஏற்படும் சமயம், இந்நுண்ணுயிரிகள் தொண்டையிலும் குடலிலும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இந்நேரத்தில் சீரம் எதிர்பொருளும் தோன்றுகிறது.

நோய் கண்டறிதல்

தீவிர நிலையின் போது தொண்டை சுரப்பு பொருட்கள், மலம், மூளை தண்டுடை திரவம் ஆகியவை சேகரித்து பரிசோதிக்கப்படுகின்றன. நோய் நீங்கி நலம் பெறும் காலத்தில் மலத்தில் இந்நுண்ணுயிரி கண்டறியப்படுகிறது. திசு வளர்ப்பில் என்டிரோவைரஸை பிரித்தெடுக்கலாம். இதற்கு குறிப்பிட்ட சிகிச்சை முறை கிடையாது.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை :

1. நரம்பு மண்டலத்தின் நோய் வகைகள்.
2. சீழ் உடைய மூளை உறை அழற்சி
3. வைரஸால் ஏற்படும் மூளை உறை அழற்சி

கேள்விகள்

1. நரம்பு மண்டலத்தின் இருவகை நோய்த் தொற்றுகள் யாவை ?
2. மூளை உறை அழற்சியின் வகைகள் யாவை ?
3. சீழ் உடைய மூளை உறை அழற்சியை வரையறு.
4. சீழ் உடைய மூளை உறை, அழற்சியின் நோய்நிலை நோய் பரவும் முறை, ஆய்வகக் கண்டறிவு முதலியவற்றை விவரி.
5. வைரஸ் மூளை உறை அழற்சி நோய் நிலை, நோய் பரவும் முறை, ஆய்வகக் கண்டறிவு முதலியவற்றை விவரி.

பகுதி - 18

பால் வினை நோய்கள்
(Sexually transmitted diseases)

முன்னுரை

பரவும் தன்மையுள்ள தொற்று நோய்களில் சாதாரண சளிக்கு பிறகு அதிகம் பரவும் நோய் பால்வினை நோய்களாகும். இது பொதுவாக உடலுறவின் மூலம் பரவுகிறது. இந்நோய்கள் பாக்டீரியா, வைரஸ், ஒட்டுண்ணிகள் மற்றும் பூஞ்சைகளினால் ஏற்படுகின்றன.

பாக்டீரியா நோய்கள்

பாக்டீரியாவினால் ஏற்படுகின்ற பால்வினை நோய்களில் சில :

(1) சிஃபிலிஸ் (2) கொனீரியா

(3) சான்க்கிராய்டு (4) கிளாமிடியல் நோய்கள்

வைரஸினால் ஏற்படுகின்ற பால்வினை நோய்கள்

1. எய்ட்ஸ்
2. ஈரல் அழற்சி (hepatitis B)
3. மேல் தோல் கட்டிகள் (war ts)

ட்ரைகோமோனியாசிஸ், கேண்டிடியாசிஸ் முதலிய இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் நோய்கள், ஒட்டுண்ணி மற்றும் பூஞ்சைகளால் முறையே உண்டாக்கப்படுகின்றன.

சிஃபிலிஸ் (Syphilis)

டிரிபோனிமா பெலிடம் (Treponema pallidum) என்ற பாக்டீரியாவால் இந்நோய் உண்டாகிறது. இவை சுருளுடல் நுண்ணுயிரிகள். இவை மென்மையானவை. கூர்மையான அல்லது வட்டமான நுனிகளை கொண்டவை. நோய் உண்டாக்கும் டிரிபோனிமாக்கள் இதுவரை செயற்கை ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படவில்லை.

நோய் நிலை

T. பெலிடம் ஒருவரிடம் இருந்து மற்றவருக்கு சேதப்படாத (அல்லது) சிதைந்த கோழைப்படலத்தின் மூலமாக பரவுகிறது. இவை இனப்பெருக்க

நுழைவாயிலில் தங்கி, பெருக்கமடைந்து மூன்று மாதங்களில் புண்களை தோற்றுவிக்கின்றன. இந்நிலை முதல் நிலை சிஃபிலிஸ் எனப்படுகிறது. இந்நிலை மறைந்தும் விடலாம்.

முதல் நிலை சிஃபிலிஸ் தோன்றி 2 முதல் 6 மாதங்களில் இரண்டாம் நிலை சிஃபிலிஸ் தோன்றுகிறது. நுண்ணுயிரிகள் பெருக்கம் அடைவதால் தோல்களில் தடிப்புகள் ஏற்படுகின்றன. இவற்றில் ஸ்பைரகீட்ஸ் அதிகமாக காணப்படுகின்றன. இது தானாகவே குணமாகிவிடும்.

ஒரு சிலருக்கு மூன்றாம் நிலை சிஃபிலிஸ் பிறகு தோன்றலாம். இதனால் நீடித்த குடுவைக் கட்டிகள், மூளை, எலும்பு, தோல் மற்ற உள்ளுறுப்புகளில் தோன்றுகின்றன. பிறகு மூளையில் நரம்பு செல்கள் சிதைக்கப்பட்டு நரம்பு நார்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் சில ஸ்பைரகீட்ஸ் உள்ளன. பாதிக்கப்பட்ட கருவுற்ற பெண்ணிடமிருந்து பிறக்கும் குழந்தைக்கும் பரவுகிறது. இதனால் பிறவியிலேயே சிஃபிலிஸ் உண்டாகிறது.

ஆய்வக கண்டறிவு

முதல்நிலை, இரண்டாம் நிலை சிதைவிலுள்ள கசிவுகள் சோதனைக்காக சேகரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் சில்வர் சாயம் ஏற்றி Dark field microscope மூலம் ஸ்பைரகீட்டுகள் கண்டறியப்படுகின்றன.

இரத்தம் எடுத்து ஊநீரியல் (Serology test) சோதனை மூலம் எதிர்பொருள் கண்டறியப்படுகிறது.

ஊநீரியல் சோதனையை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. குறிப்பிட்ட சோதனை (Specific)
2. குறிப்பிட முடியாத சோதனை (Non specific)

குறிப்பிடமுடியாத சோதனையால் நோய் தாக்கத்தின் போது உருவாகும் கார்டியோலிபினுக்கு எதிர்ப்பொருள் கண்டறியப்படுகிறது. இச்சோதனை VDRL சோதனை எனப்படுகிறது.

குறிப்பிட்ட சோதனை மூலம் டிரிப்போனிமாபேலிடத்திற்காக தோன்றியிருக்கும் எதிர்ப்பொருள் சில சோதனைகள் மூலம் எடுத்துக்காட்டப்படுகின்றன.

1. டிரிபோனிமாபேலிடம் இம்மோபிலைசேஷன் சோதனை Treponemapallidum Immobilization Test TPI.

2. ஃபுளோரசென்ட் டிரிபேனிமல் எதிர்ப்பொருள் உறிஞ்சு சோதனை Flourescent Treponemal Antibody absorption test FTA – AB

3. டிரிபோனிமா பேலிடம் ஹீம்அக்ளூடினேஷன் சோதனை Treponema Pallidum Haemagglutination Test TPHA

பெனிசிலின் மருந்து மூலம் இந்நோய்க்கான சிகிச்சை அளிக்கப்படுகிறது. நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு தகுந்த சிகிச்சை அளித்து மற்றவர்களுக்கு பரவாமல் தடுக்க வேண்டும். பாலியல் தூய்மையாலும், நோய் தாக்கக்கூடிய சூழலில் இருக்கும்போது தடுப்பு முறைகளினாலும் இந்நோய் பரவாமல் தடுக்கலாம்.

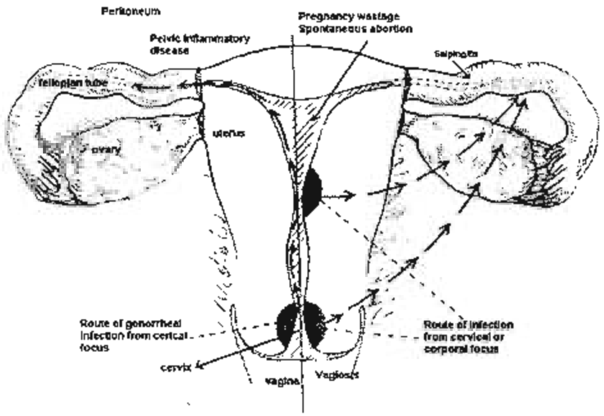
கொனீரியா

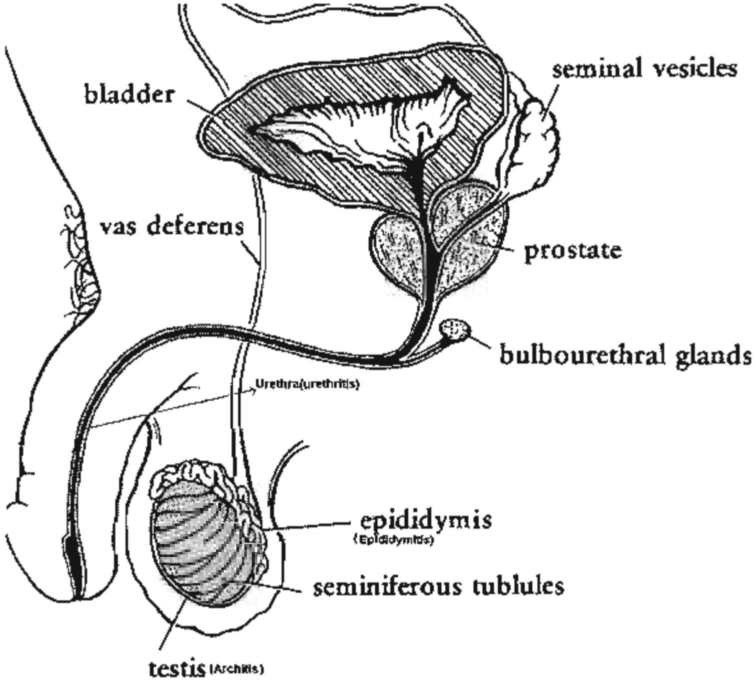
நெய்ஸீரியா கொனீரியா என்ற நோய்க் கிருமி மூலம் கொனீரியா ஏற்படுகிறது. இந்நோய் சிறுநீர் புறவழி, மலவாய், எண்டோசெர்விக்ஸ், தொண்டை மற்றும் கண்ஜங்டிவா போன்ற பகுதிகளில் நேரடியாக தொற்றுகிறது. தொடர்ச்சியாக உள் உறுப்புகளில் நோய் தொற்றுதலினால் ஆர்த்ரைடிஸ், டினோசைனோவைட்டிஸ், டெர்மெடைட்டிஸ், எண்டோகார்டைடிஸ் மெனின்ஜைடிஸ் போன்றவை ஏற்படுகின்றன.

நோய் உண்டாக்கும் உயிரி

நெய்ஸீரியா கொனீரியா கிராம் நெகடிவ் டிப்ளோகாக்கை பாக்டீரியாவாகும். இது சிறுநீரக வடிவத்திலும், குழிந்த பகுதி எதிரெதிராகவும், நகர முடியாததாகவும் உள்ளது. 5-10% CO_2 உள்ள ஊட்ட ஊடகத்தில் வளரக்கூடியது.

படம். 1





Male reproductive system.

படம். 2

நோய் நிலை

ஆண்களில் சிறுநீர் புறவழியின் மேற்புறம் பாதிக்கப்படுகிறது. பெண்களில் சிறுநீர் புறவழியின் மேற்புறமும், கருப்பை முகப்பும் பாதிக்கப்படுகிறது. முற்றிய நிலையில் ஆண்களில் புரோஸ்டேட் சுரப்பி, எபிடிடிமிஸ், விந்துப் பை (செமினல் வெஸிகில்) ஆகிய பகுதிகளும் தாக்கப்படுகின்றன. பெண்களின் கருப்பை, ஃபெலோப்பியின் குழாய் ஆகிய பகுதிகள் தாக்கப்படுகின்றன. மலக்குடலிலும், தொண்டை பகுதியிலும் நோய் தாக்கம் ஏற்படுகிறது. நோய் தாக்கமடைந்த பிறப்பு குழாயின் வழியாக பிறக்கும் குழந்தைக்கு கண்ணில் நோய் ஏற்படுகிறது. இந்நோய் தாக்கம் (Gonococcal ophthalmia neonatorum) கோனோகாக்கல் ஆஃப்தால்மியா நியோட்ரம் நியோநேட்டோரம் எனப்படுகிறது. இத்தகைய விழிவெண்படல அழற்சி தொடர்ந்து சிகிச்சை அளிக்காமல் இருந்தால் பார்வை இழப்பு ஏற்படுத்தும். இந்நிலை வராமல் தடுக்க பிறந்த

குழந்தைகளின் விழிவெண்படலத்தில் டெட்ராசைக்ளின், எரித்ரோமைசின் அல்லது சில்வர் நைட்ரேட் கரைசல் சொட்டு விடல் வேண்டும்.

கோனோகாக்கஸ் பாக்டீரியாவால் கை, மேற்கை, பாதம் ஆகிய பகுதிகளில் தோல் சிதைவும், டினோசைனோவைடிஸ் (tenosynovitis) மற்றும் சுப்புராஆர்திரிடீஸ் (suppura arthritis) போன்றவை உண்டாகின்றன.

ஆய்வக கண்டறிவு

சிறுநீர் புறவழி, கருப்பை முகப்பு, மலக்குடல், விழிவெண்படலம், தொண்டை ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து சீழ் மற்றும் சுரப்புகள் அல்லது மூட்டுத் திரவம் எடுக்கப்பட்டு படர்வு (smear) மற்றும் ஊடக வளர்ப்பு சோதனை நடத்தப்படுகிறது.

சிகிச்சை முறை

பெனிசிலின் கொடுக்கப்படுகிறது. உயிரி எதிர்ப்புத்திறன் கொண்டிருந்தால், எதிர் நுண்ணுயிரியை ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடிய சோதனை நடத்தப்பட்ட பிறகு சரியான மருந்து கொடுக்க வேண்டும்.

மெதுப்புண் (Chancroid)

ஹிமோபிலஸ்டுக்ரே (Haemophilus ducreyi) இனப்பெருக்க உறுப்பு நிலையில் ஒழுங்கற்ற புண்களை உருவாக்குகிறது. இது கிரந்திப் புண் அல்லது மெதுப்புண் எனப்படும். இது ஒரு பால்வினை நோயாகும். ஹீடுக்ரே ஒரு கிராம் நெகடிவ் பேசிலை ஆகும். மெதுப்புண்ணிற்கு சல்போனமைடு (Sulphonamide) மூலம் சிகிச்சையளிக்கப்படுகிறது இதற்கு எதிர்ப்புத்திறன் பெற்றிருந்தால் எரித்ரோமைசின் மற்றும் கோர்டிரைமாக்சசோல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கிளாமிடியல் நோய் (Chlamydial disease)

கிளாமிடியாவில் பல வகைகள் உள்ளன. அவற்றில் சில இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் தொற்றுதலை உருவாக்குகின்றன. லிம்ஃபோகிரானியுலோமா வெனிரியம் (lympho granuloma venereum) ஒரு கிளாமிடியல் பால் வினை நோய் ஆகும். முதலில் இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் குமிழ்கள் ஏற்பட்டு புண்கள் உருவாக்கி உறுகுலையச் செய்கிறது. பிறகு கவட்டை (inguinal) நிணநீர் முடிச்சுகள் பெரிதாகி, (suppurate) சீழை குழிப்பாதைகளின் மூலம் வெளியேற்றுகிறது. தகுந்த சிகிச்சை அளிக்காவிடில் மிகக் கடுமையான பாதிப்பு ஏற்படும். இந்நோய்க்கு சல்போனமைடு மற்றும் டெட்ராசைக்ளின் மருந்து அளிக்கப்படுகிறது.

டிரைக்கோமோனியாசிஸ் (Trichomoniasis)

இந்நோய் டிரைக்கோமோனஸ் வெஜைனாலிஸினால் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இவை நீளிழை கொண்ட புரோட்டோசோவா ஆகும்.

இவ்வுயிரிகள் மேற்புறம் 3-5 நீளிழைகளையும், மற்ற உள்ளுறுப்புகளையும், மித மிஞ்சிய சவ்வையும் கொண்டுள்ளன. பெண்களில் இந்நோய் தாக்கம் பிறப்பு உறுப்பு, பிறப்புக் குழாய், மற்றும் கருப்பை முகப்பு (cervix) ஆகியவற்றில் மட்டும் ஏற்படுகிறது. பொதுவாக கருப்பையை தாக்காது கோழைப்பகுதி வீங்கி, வலியை ஏற்படுத்தி, வெடித்து பிசுபிசுப்பான மஞ்சள் திரவத்தை வெளியேற்றுகிறது. ஆண்களில் புரோஸ்டேட் சுரப்பி, விந்துப்பை மற்றும் சிறுநீர் புறவழி நோயினால் தாக்கப்படுகிறது.

டிரைகோமோனியாசிஸ், மெட்ரோனிடாஜோல் மூலம் சிகிச்சையளிக்கப்படுகிறது. நோயினால் பாதிக்கப்பட்டவருடன் உடலுறவு வைத்திருப்பவருக்கும் ஒரே சமயத்தில் சோதனை செய்து சிகிச்சை அளிக்கப்பட வேண்டும்.

இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் பூஞ்சை புண் (Genital candidiasis)

கேன்டிடா அல்பிகன்ஸ் (Candida albicans) இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் காளான் புண்ணை உண்டாக்குகிறது. பொதுவாக இவை பிறப்பு உறுப்பு குழாயில் கூடி வாழ்கின்றன. நோய் தொற்று ஏற்பட்ட பிறகு வெண்மை நிற சவ்வு திட்டுக்கள் பிறப்பு உறுப்பிலும் பிறப்பு குழாயிலும் உருவாக்கப்படுகிறது. அடர்த்தியான கசிவு பிறப்பு உறுப்பிலிருந்து கசிகிறது. கிராமின் நிறமேற்று முறையில் ஈஸ்ட் போன்ற செல்கள் கண்டறியப்படுகிறது. (Nystatin) நிஸ்டெடின் (அல்லது) மெகோனாஜோல் அல்லது கீடோகோனாஜோல் மருந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வைரஸ் நோய்க்காரணி

பெறப்பட்ட நோய் எதிர்ப்புக் குறைநோய்-எய்ட்ஸ் (AIDS). H.I.V. வைரஸ் இந்நோயின் முதல் காரணியாகும். இந்த வைரஸ் லென்ட்டி வைரஸ் (lenti virus) துணை வகையைச் சேர்ந்தது. H.I.V. வைரஸின் மையப்பகுதி நியூக்ளியோ புரதத்தால் ஆனது. அதில் ஓரிழை ஆர்.என்.ஏவை கொண்டுள்ளது. ஆர்.என்.ஏ உடன் சேர்ந்து ரிவர்ஸ் டிரான்ஸ்கிரிப்டேஸ் நொதியும் காணப்படுகிறது. இந்த ஆர்.என்.ஏவிலிருந்து ஓரிழை டி.என்.ஏ உருவாக்கப்பட்டு பிறகு ஈரிழை உருவாக்கப்படுகிறது. மையப்பகுதி புரதத்தால் ஆன உறையால்

சூழப்பட்டுள்ளது. இதைத்தவிர இவ்வுறையைச் சுற்றிலும் லிப்பிடுகளால் ஆன உறை உள்ளது. அதில் உறை பூரோட்டீன்கள் உள்ளன.

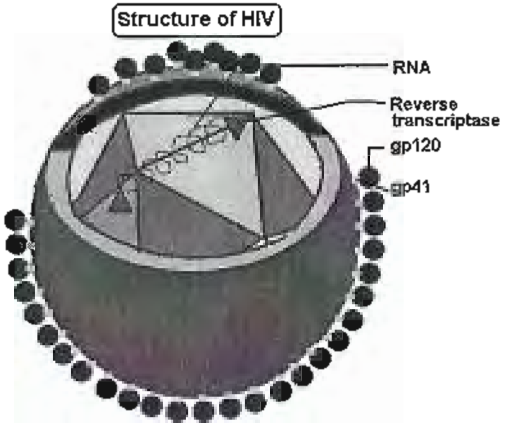


Figure 18.2

படம் 3 — எச்.ஐ.வி.யின் அமைப்பு

நோய் நிலை

பாலுறவினால் பரவுகிறது. இரத்தம், இரத்தம் செலுத்துதல், ஊசிகள் போன்ற வகைகளிலும் பரவுகிறது. H.I.V. வைரஸ் உடலில் நுழைந்து, நிணநீர் செல்களில் உள்ள T4 வகைச் செல்களை தாக்கி, சிதைத்து அவற்றின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கிறது. இதில் T4 : T8 வழிகள் எதிர்மறை பிரித்து எண்ணிக்கையைக் குறைக்கிறது. எனவேதான் எய்ட்ஸ் நோயாளியால் புதிய ஆன்ட்டிஜென்களுக்கு எதிராக எதிர்ப்பொருளை உருவாக்க முடியவில்லை. செயல்படும் காரணிகளின் சுரப்பு குறைவதால் மேக்ரோபேஜ் மோனோசைட்டுகளின் பணி பாதிக்கப்படுகிறது.தொற்று ஏற்பட்டவுடன் சில வாரங்களில் காய்ச்சல், தீராத தலைவலி, உடலில் நெறி கட்டுதல் ஆகியவை தென்படுகின்றன. நோயின் அறிகுறிகள் எதுவும் இல்லாமல் பல மாதங்கள் அல்லது வருடங்கள் எய்ட்ஸ் நோயாளிகள் இருப்பார்கள்.

எதிர்ப் பொருள் சோதனையில் பாசிட்டிவ் தெரியும் போது நோயைப் பரப்பும் நிலையில் இருப்பார்கள். சிலருக்கு நிணநீர் முடிச்சுகள் வீங்கிவிடும். இதனால் வாயில் பூஞ்சை புண், காசநோய் மற்றும் சால்மொனெல்லாசிஸ் ஏற்பட சாதகமாக உள்ளது. H.I.V. ஆல் தாக்கப்பட்டவர்கள் அசதி, நீடித்த காய்ச்சல், தொடர்ச்சியான வயிற்றுப்

போக்கு, எடை குறைவது போன்ற அறிகுறிகள் வெளிப்பட்டு எய்ட்ஸ் நோய் நிலையை அடைகின்றனர்.

ஆய்வகக் கண்டறிவு

தடுப்பாற்றல் சோதனைகள் (Immunological Tests)

வெள்ளை இரத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கை 2000/க.மி.மீக்கு குறைவாக இருத்தல்.

T4 செல்களின் எண்ணிக்கை குறைவு.

செல்லில் குறைந்த அளவு தடுப்பாற்றல் காணப்படுதல் ஆகியவை.

குறிப்பிட்ட சோதனைகள்

(ELISA) எலைசா சோதனை மூலம் வைரஸ் எதிர்பொருள் கண்டறியப்படுகிறது.

வெஸ்டர்ன் பிளாட் சோதனை மூலம் AIDS நோய் உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது.

தடுப்பு முறைகள்

1. பலருடன் உடலுறவு கொள்ளுதல் தவிர்க்க வேண்டும்.
2. பாதுகாப்பான உடலுறவை பழக்கத்தில் கொள்ள வேண்டும்.
3. இரத்தம் செலுத்துவதற்கு முன் இரத்தத்தில் எய்ட்ஸ் பரிசோதனை செய்ய வேண்டும்.
4. ஊசிகளை பகிர்ந்து கொள்வது தவிர்க்கப் படல் வேண்டும்.

ஒட்டுண்ணி, நோய் காரணி

டிரைகோமோனஸ் வைஜைனாலிஸ் உயிரியானது உடலுறவின் மூலம் பரவுகிறது.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை :

1. பால்வினை நோய்களுக்குக் காரணமான உயிரிகளைத் தெரிந்து கொள்க.
2. பாக்டீரியாக்களால் பரப்பப்படும் பால்வினை நோய்களைத் தெரிந்து கொள்க.
3. வைரஸ்களால் பரப்பப்படும், பால்வினை நோய்கள்-குறிப்பாக AIDS பற்றித் தெரிந்து கொள்க.

கேள்விகள் :

1. பாக்டீரியாக்களால் பரப்பப்படும் பால்வினை நோய்கள் யாவை ?
2. சிஃபிலிஸ் நோயை உண்டாக்கும் பாக்டீரியா எது ?
3. சிஃபிலிஸின் நோய் நிலையை (Pathogenesis) விவரி.
4. சிஃபிலிஸின் ஆய்வகக் கண்டறிவை விளக்கு.
5. கொனோரியா நோய்க்குக் காரணமான பாக்டீரியா எது ?
6. கொனோரியாவின் ஆய்வகக் கண்டறிவை விவரி.
7. ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பின் அமைப்பை விவரி.
8. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பின் அமைப்பை விவரி.
9. மெதுப்புண்ணை உண்டாக்கும் பாக்டீரியா எது ?
10. லிம்ஃபோகிரானியுலோமா வெனிரியம் என்றால் என்ன ?
11. ட்ரைக்கோமோனியாசிஸ் நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி யாது ?
12. AIDS நோய்க் காரணி யாது ?
13. HIV வைரஸின் அமைப்பை விவரி.
14. AIDS ன் நோய் நிலையை விவரி.
15. AIDS ன் ஆய்வகக் கண்டறிவின் போது பயன்படுத்தப்படும் சிறப்பு சோதனைகள் யாவை ?
16. AIDS ஐத் தடுப்பதற்குறிய வழிமுறைகள் யாவை ?

பகுதி - 19

தோல் மற்றும் காயங்களில் பாக்டீரியாவால் ஏற்படும் தொற்று நோய்கள்

புண் : வரையறுத்தல்

தோலின் வெளிப் பரப்பு அல்லது உட்பரப்பின் தொடர்ச்சி வெகுவேகமாக தாக்கப்படுவதால் தொடர்பறுவது புண் என வரையறுக்கப்படுகிறது. அறுவை சிகிச்சையினால், விபத்துகளால் அல்லது ஊசி போடுவதால் முக்கியமாக அறுவை சிகிச்சை முறைகளுக்குப் பிறகு புண் தொற்று நோய் ஏற்படலாம். மனிதர்களுக்கும் மற்றும் பிற வெளிப்புற ஆதாரங்களுக்குமிடையேயான நோய் தொற்றினால் ஏற்படுவது புண் அழுகலாகும்.

புண் தொற்று நோயுடன் தொடர்புடைய பாக்டீரியாக்கள்

புண் தொற்று நோயுடன் அதிகமான பாக்டீரியாக்கள் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.

சாதாரண உயிரிகள் கூட தொற்று நோயை உண்டாக்கலாம்.

தோலில் நோய்த் தொற்று உண்டாக்கும் பாக்டீரியாக்களாவன, ஸ்டஃபைலோ காக்கை மற்றும் பல ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை, சார்சினா சிற்றினம், காற்றில்லாச் சூழலில் வாழும் டிஃப்தீராய்ட்ஸ், கிராம் நெகட்டிவ் கோல் வடிவ பாக்டீரியா மற்றும் பிற.

1. வியர்வையிலிருந்து உணவும்,
2. தோலிலிருந்து அமினோ அமிலங்களும், பெப்டைடுகளும்
3. தோலின் வியர்வைச் சுரப்பிகளிலிருந்து கொழுப்பு அமிலங்களும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.

தோல் பாக்டீரியாக்களின் சுற்றுச் சூழலை நிர்ணயிக்கும் காரணிகள்

மூன்று முக்கிய காரணிகள் தோல் பாக்டீரியாக்களின் சூழலை நிர்ணயிக்கின்றன.

1. தட்பவெப்ப நிலை : வெப்பம் மற்றும் ஈரப்பதம்

2. தனித்த கொழுப்பு அமிலங்களின் விளைவு
3. பிற பாக்டீரியா தடைப் பொருள்கள்
4. தோல் சுரப்பிகளின் பொருள்களிலிருந்து உயிரிகளை கட்டுப்படுத்துதல்.

தொற்று நோய்க்கெதிரான தற்காப்புகள்

1. பழுது படாத தோல் : சாதாரண தொடர்ச்சியான தோல் ஊடுருவும் பாக்டீரியாக்களுக்கு எதிராக பாதுகாப்பளிக்கிறது.
2. வியர்வையில் உள்ள லைசோசைம் : லைசோசைம் என்ற நொதி சுரத்தலின் மூலம் கிராம் பாசிட்டிவ் பாக்டீரியத்திலிருந்து பாதுகாப்பளிக்கிறது.
3. வியர்வை மற்றும் அதன் சுரப்பிப் பொருள்களிலிருக்கும் Ig A நோய் எதிர்ப்புப் பொருளானது, நோய் தொற்றிலிருந்து முதல் நிலை பாதுக்காப்பளிக்கிறது.
4. முழுவதும் கரையாத கொழுப்பு அமிலங்கள் போன்ற தடைப் பொருள்கள் பாக்டீரியங்களுக்கெதிராக பாதுகாப்பளிக்கின்றன.
5. சாதாரண உயிரிகளால் உண்டு பண்ணப்படும் பாக்டீரியோசின்கள் மற்ற பாக்டீரியாக்கள் நிலை கொள்வதை தடுக்கின்றன.

புண் நோய்தொற்றுக்கு காரணமான காரணிகள்

A. ஓம்புயிரி காரணிகள் : கீழ்க்கண்ட காரணிகள், உயிரிகள் உயிர் வாழ்வதற்கும், நோய் தொற்று உண்டாவதற்கும் உதவி புரிகின்றன.
   1. வயதின் உச்ச எல்லைகள்
   2. சர்க்கரை நோய் (நீரிழிவு நோய்)
   3. ஊக்கப்பொருள் சிகிச்சை (Steroid therapy)
   4. அளவுக் கதிகமான எடை (obesity)
   5. உணவு பற்றாக்குறை
   6. தனித்தன்மை வாய்ந்த நோய் எதிர்ப்பு சமநிலை
   7. அறுவை சிகிச்சையின் போது உடலின் வேறு பகுதியில் இருக்கும் நோய்.

B. வெளியிலிருந்து காரணிகள்
   1. கிருமி நீக்கம் செய்யப்படாத கருவிகள்
   2. அறுவை சிகிச்சை செய்பவரின் கைகள் / சுகாதார வேலை செய்பவர்களிடமிருந்து.
   3. காற்று / மருத்துவமனைச் சூழல்.

C. உள்ளிருக்கும் காரணிகள்
   1. நோய் தாக்கப்பட்டவர்களிலிருந்து அல்லது சாதாரண உயிரிகளிலிருந்து, புண் மாசுறுதல்.
   2. புண், சாதாரண உயிரிகளைக் கொண்டிருக்கும் அமைப்புகளின் வழியே ஊடுருவிச் செல்லும்போது மாசுறும்.
   3. சாதாரண உயிரிகள் வாழ இடம் கொடுத்துள்ள கோழைச் சவ்வு படலத்தை ஈடுபடுத்தும் அறுவை சிகிச்சை முறைகள்.
   4. மூக்கு, தொண்டை, ஆக்ஸில்லா போன்றவற்றில் நோய்கிருமிகளை எடுத்துச் செல்லும் நோய் வாய்ப்பட்டவர்கள்.

நோயுண்டாக்கக் காரணமானவைகள்

சூடோமோனாஸ் ஏருஜினோசா

புரோட்டியஸ் இனம் ஸ்டாஃப் ஆரியஸ்

என்டரோபேக்டீரியேஸியின் உறுப்பினர்கள்

காற்றில்லாச் சூழலில் வாழும் உயிரிகள்

காற்றில்லாச் சூழலில் வாழும் கோள வடிவ பாக்டீரியா பாக்டீராய்ட்ஸ்

அறுவை சிகிச்சைக்குப் பிறகு ஏற்படும் நோய் தொற்று தசையழுகலை (gangrene) ஏற்படுத்தும் உயிரிகள்.

எஸ். ஆரியஸ்

கிளா. டெட்டானி

உள்ளே செல்வதற்கான வழி

புண், அறுவை சிகிச்சையினால், விபத்துகளால் அல்லது ஊசி போடுவதால் ஏற்படலாம். முக்கியமாக அறுவை சிகிச்சை முறைகளுக்குப் பிறகு புண் நோய் தொற்று ஏற்படலாம். மனிதர்களுக்கும் மற்றும் பிற வெளிப்புற ஆதாரங்களுக்குமிடையேயான நோய் தொற்றினால் சீழ்த் தொற்று ஏற்படலாம்.

சேதமடைதலின் செயல் நுட்பம்

1. உயிரிகள், தோலின் மூலம் நுழைந்து, அங்கே பெருக்கமடைந்து, தோலில் வியாதியை உண்டுபண்ணுகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக, ஸ்டாஃபைலோ காக்கஸ் ஆரியஸ் மற்றும் ஸ்டெரெப்டோகாக்கஸ் பையோஜீன்ஸ் கொப்புளத் தொற்றுநோய், சீழ்க்கட்டி, புறத் தோலுக்குக் கீழ் அழற்சி முதலியவற்றை ஏற்படுத்துகின்றன. உயிரிகள் தோலில் நுழைந்து, உற்பத்தி பெருகி, பல நச்சுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்து செல்களை அழித்து, தோலின் கீழ் அழற்சி உண்டு பண்ணுகின்றன. மேலும் இது செல் அழிவு (necrosis) மற்றும் சீழ்ப்புண்ணை உண்டாக்கும்.

2. உயிரிகள் தோலில் பெருக்கமடைந்து உள்ளுறுப்புகளில் நோயை உண்டுபண்ணுகின்றன. உதாரணமாக, சில தொகுதி ஈஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை தோலில் பெருக்கமடைந்து, குளோமருலர் அழற்சி நோயை உண்டாக்கி, சிறுநீரகங்களுக்கு அழற்சியை ஏற்படுத்துகிறது. சில சமயங்களில் சி.டி.ஃப்தீரியே தோலில் பெருக்கமடைந்து, நச்சுப்பொருளால் இதயத்தைத்தாக்குகிறது.

3. சில சமயங்களில் உயிரிகள் தோலில் பெருக்கமடைந்து நச்சுப் பொருளை உண்டாக்கி, மைய நரம்பு மண்டலத்தை தாக்குவதின் விளைவுகளைக் காணலாம். கிளாஸ்டிரிடியம் டெட்டானியில், வீரியமிக்க நச்சுப் பொருளை உண்டாக்குவதால் இசிப்பு நோயும், முடக்கு வாதமும் ஏற்படும்.

ஆய்வக கண்டறிவு

சீழ், கோழை காயம் அல்லது புண்ணிலிருந்து எடுக்கப்பட்டு வளர் ஊடக சோதனை செய்யப்படுகிறது. உயிர் வேதியியல் சோதனைகள் மூலம் பாக்டீரியாக்கள் கண்டறியப்படுகின்றன.

நினைவு கூற வேண்டியவை

1. புண் அல்லது காயம், அதில் நோய் தொற்று ஏற்படுதல்.
2. புண்ணில் நோய்த்தொற்று ஏற்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகள்.
3. புண்ணில் நோய்த்தொற்று ஏற்படுவதால் உண்டாகும் விளைவுகள்.

கேள்விகள்

1. புண் அல்லது காயம் என்றால் என்ன ?
2. அதன் காரணங்கள் யாவை ?
3. தோலில் இயல்பாகக் காணப்படும் (சீப்பீநுணுநீ தீநீப்பீணு) நுண்ணுயிரி யாவை?
4. தோல் பாக்டீரியாக்களின் சுற்றுத் சூழலை நிர்ணயிக்கும் காரணிகள் யாவை ?
5. வெளியிலிருந்து பாக்டீரியாக்கள் உடலினுள் நுழையும் போது இயல்புநிலை பாக்டீரியா எவ்வாறு தடுக்கின்றன் ?
6. புண் நோய்த் தொற்று ஏற்படத் தேவையான காரணிகள் யாவை?
7. புண் நோய்த் தொற்றுக்குக் காரணமான பாக்டீரியாக்கள் யாவை?
8. புண் நோய்த் தொற்றில் சேதமடைதலின் செயல் நுட்பத்தை விவரி.
9. புண் நோய்த் தொற்று ஆய்வகத்தில் எவ்வாறு கண்டறியப்படுகிறது?

பகுதி - 20

உணவுப் பாதையில் நோய்த் தொற்று

உணவுப் பாதையில் நோய்த் தொற்று

அநேக நுண்ணுயிரிகள் உணவுப் பாதையில் நோய்த் தொற்றை உண்டாக்குகின்றன். அவற்றில் சால்மொனெல்லா, ஷிகெல்லா, விப்ரியோ இனத்தைச் சேர்ந்தவையும், எஸ்செரிசியா கோலை இனத்தைச் சேர்ந்த சில உயிரினங்களும் முக்கியமானவை. இவை வாயின் வழியே உட் செல்கின்றன. ஷிகெல்லா இனத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகள் பேசில்லரி வயிற்றுப்போக்கை உண்டாக்குகின்றன. அவை கிராம் நிறமி ஊட்டப்பெறாதவை. (Gram negative) அவற்றில் நான்கு சிற்றினம் உள்ளன. அவை ஷிகெல்லா டிசென்ட்ரியே, ஷி.ஃபிளெக்ஸ்னேரி, ஷி.பாய்டை மற்றும் ஷி.சோனி.

நோய் நிலை (Pathogeneiss)

இந்த நோய்த் தொற்று (infections) உணவுப்பாதையை மட்டுமே தாக்கும். இரத்த ஓட்டத்தைத் தாக்குவது மிகமிகக் குறைவு. நோய் மற்றவர்களுக்கும் பரவக்கூடியது. எப்பித்தீலியச்சவ்வின் வழியாக நுழைந்து, பெருங்குடலிலும், இலியத்திலும் சிறுசிறு சீழ்க்கட்டிகளை (abscess) உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் சவ்வுப்பகுதியில் அழுகல் ஏற்பட்டு அதனால் புண்ணாகி இரத்தம் வழியத் தொடங்கும் மேலும் புண் ஏற்பட்ட பகுதியில் போலிச் சவ்வு (Pseudomembnane) ஏற்படும்.

ஷிகெல்லாவின் நச்சு

1. உள் நச்சு (endotoxin) : உயிரி அழியும் போது எல்.பி.எஸ். என்னும் பொருள் விடுவிக்கப்படுகிறது. இது உள் நச்சு எனப்படும். இது குடல் சுவற்றில் எரிச்சலை ஏற்படுத்தும்.

2. ஷிகெல்லா டிசென்ட்ரியே ஒரு நச்சுப் பொருளை வெளியேற்றுகிறது. இது வெளி நச்சு (exotoxin) எனப்படும். சூட்டில் இது அழியும். இது குடல் பகுதியையும், நரம்பு மண்டலத்தையும் தாக்கும். இது குடல் பகுதியையும் தாக்குவதால் அங்குள்ள சைக்ளிக் அடினோசின் மோனோஃபாஸ்பேட் அதிகரிக்கச் செய்கிறது. சோடியம் குளோரைடும் அதிகரிக்கிறது. சோடியம் மறுபடியும் உறிஞ்சப்படுவதைத் தடுக்கிறது.

இதனால் குடலின் உட்பகுதி அதிக நீர்ச் சேர்க்கையால் பெருத்து, அதிகமாக அசைந்து, வயிற்றுப் போக்கை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த வெளி நச்சு குழந்தைகளில் நரம்புமண்டலத்தை பாதித்து செயலின்மை (coma) ஏற்படுத்துவதால் இது நியூரோ டாக்சின் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. ஷிகெல்லே முதலில் இரத்தக் கலப்பற்ற, அதிக நீருடன்கூடிய பேதியையும், நோய்த் தொற்றின் பிற்பகுதியில் இரத்தம், சளி கலந்த சிதபேதியையும் உண்டாக்கும்.

ஆய்வக கண்டறிவு

வயிற்றுப்போக்கில் அதிக எண்ணிக்கையில், வெள்ளை யணுக்கள், சிவப்பணுக்கள் நுண்ணோக்கியின் மூலம் காணலாம். சால்மோனெல்லா ஷிகெல்லா அகார், டிஆக்ஸிகோலேட் அகார் போன்ற தேர்வு செய்யப்பட்ட ஊடகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உயிரிகள், லாக்டோஸ் அல்லாத நொதிப்பான்கள் மற்றும் உயிர் வேதி சோதனை மூலம் கண்டறியப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட நோய் எதிர்ப்புப் பொருளைக் கொண்டும் அவை கண்டறியப்படுகின்றன. சமீப காலமாக இப்பொழுது சிப்ரோஃப்ளாக்சசின் என்னும் மருந்து சிகிச்சைக்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எஸ்செரிசியா கோலையினால் ஏற்படும் கடுமையான குடலழற்சி (*E.coli*)

பொதுவாக இ.கோலை என்பது மனிதனின் குடலில் வாழும் ஒரு சாதாரண உயிரி. இது சில சமயங்களில் இரைப்பை குடல் நோயை ஏற்படுத்தும். அந்நோய், சாதாரணமானதாகவோ, தானே மறைந்து விடுவதாகவோ இருக்கும். சில சமயங்களில் இரத்தப்போக்குடன் குடலழற்சி ஏற்படும். நோய் உண்டாக்கும் தன்மையைக் கொண்டு அவை ஐந்து பிரிவுகளாகப்பிரிக்கப்படுகின்றன.

நோயுண்டாக்கும் கிருமிகளின் செயல் நுட்பம்

1. என்டெரோபாத்தோஜினிக் இ.கோலை (EPEC): இவை குழந்தைகளில் குழந்தைப் பருவ குடல் வீக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.
2. என்டெரோடாக்ஸிஜீனிக் இ.கோலை (ETEC): இவை, குறைவான சுகாதார பகுதிகளில் பொது குடி வாழ்வினரிடையே பேதி நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. இவை பயணம் செய்பவர்களின் பேதிக்கும் காரணமானவை.
3. என்டெரோ இன்வேசிவ் இ.கோலை (EIEC): இவை எல்லா வயதினருக்கும் ஷிகெல்லா பேதியை ஒத்த நோயுண்டாக்குபவை.
4. வீரோ டாக்ஸின் உற்பத்தி செய்யும் இ.கோலை (VTEC): இவை குடல் அழற்சி உண்டாக்கி இரத்தக் கசிவையும் (Haemolytic uremic syndrome) ஏற்படுத்துகின்றன.

5. என்டெரோ அக்ரகேடிவ் இ.கோலை (EaggEC) : இவை நாட்பட்ட வயிற்றுப்போக்கு நோயுண்டாக்குபவை.

கெட்டுப்போன உணவு மற்றும் நீர் ஆகியவை இவ்வுயிரிகளை முக்கியமாக கடத்துபவை. குழந்தைப் பருவ குடல் வீக்கமானது, ஒரு நோயாளியிலிருந்து பல நோயாளிகளுக்கும், வேலைக்காரர்களின் கரங்கள் மூலமாக மற்றும் கெட்டுப்போன உணவூட்டம் மூலமாக மருத்துவமனைகளில் பரவுகிறது. வீ.டி.இ.சி யினால் உண்டாகும் தொற்று நோய், இறைச்சி, பதப்படுத்தப்படாத பால் மற்றும் விலங்குகளோடு நேரடி தொடர்பு மூலமாக பெறப்படுகிறது.

ஆய்வக கண்டறிவு

இ.கோலை உயிரினங்கள் தகுந்த சோதனைகள் மூலம் இனம் கண்டறியப்படுகின்றன.

தடுப்பு முறை

தொற்று நோயுண்டாக்கும் காரணிகளோடு தொடர்பு கொள்வதை தவிர்க்க வேண்டும். சமநிலையற்ற திரவம் மற்றும் அயனிகளை உடனடியாக சரி படுத்த வேண்டும். மருத்துவமனைகளில் சுகாதாரம் முக்கியமாகக் கொள்ளப்பட வேண்டும். சமைக்கப்பட்ட இறைச்சி பொருள்களை பதப்படுத்துவதன் மூலமும் மற்றும் பொருட்களை தனித்தனியாக கையாளுவதன் மூலமும், உணவின் மூலம் தொற்றுவதை தவிர்க்கலாம்.

நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை

1. குடல் நோய்த் தொற்றின் குணநலன்கள்.
2. குடல் நோய்த் தொற்றை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள்.
3. ஆய்வகக் கண்டறிவும், நோய்த் தொற்றைத் தடுக்கும் முறைகளும்.

கேள்விகள்

1. குடல் நோய்த் தொற்றின் குணநலன்கள் யாவை ?
2. குடல் நோய்த் தொற்றை உண்டாக்கும் நுண் உயிரிகள் யாவை ?
3. குடல் நோய்த் தொற்றுக்குக் காரணமான உயிரிகள் ஆய்வகத்தில் கண்டறியப்படுவது எவ்வாறு ?
4. ஷிகெல்லா நோய்த் தொற்றின் தன்மைகள் யாவை ?
5. ஷிகெல்லா வயிற்றுப் போக்கின் ஆய்வக கண்டறியும் முறை யாது ?
6. குடல் நோய்த் தொற்று உண்டாக்கும் இ.கோலையின் வகைகளைக் கூறு.
7. கடுமையான குடலழற்சி நோயை உண்பாக்கும் இ.கோலையின் ஆய்வகக் கண்டறியவையும், அதைக் தடுக்கும் முறைகளையும் விவரி.

பகுதி - 21

பூஞ்சை புற நோய்த் தொற்று மற்றும் தோலின் பூஞ்சை நோய்கள்

முன்னுரை

நம் சுற்றுப்புற சூழலில் ஆயிரக்கணக்கான பூஞ்சைகளும், யீஸ்ட்களும், இழைகளுள்ள பூஞ்சைகளும் இருக்கின்றன. அவற்றுள் ஏறத்தாழ 100 பூஞ்சைகள் மனிதனிலும், விலங்குகளிலும் நோய் தோற்றுவிக்கும். ஒரு சில சிற்றின வகைகள் உதாரணமாக டெர்மடோபைட்களும், காண்டிடா (Candida) ஒரு மனிதனிடமிருந்து மற்றொரு மனிதனுக்கு பரவும். பொதுவாக பூஞ்சை தொற்று நோய்களைப் புறப்பரப்பு (Superficial), தோல் (Cutaneous), தோலுக்கடியில் மற்றும் (subcutaneous), உள்சார்ந்த (systemic), பூஞ்சை நோய் தொற்று (Mycosis) என்று பிரிப்பர். தோல் முடி மற்றும் நகத்தில் காணும் தொற்று நோய்கள் நாட்பட்ட தொற்றாகவும் சிகிச்சைக்கு இணங்காததுமாக இருக்கும். ஆனால் அவை நோயாளியின் பொதுவான சுகாதாரத்தை பாதிக்காது.

புற பூஞ்சை நோய்த் தொற்று

1. டீனியா வர்சிகோலார் (Tinea versicolor)

   டீனியா வர்சிகோலார் தோலைச் சிறிதளவே பாதிக்கும் தொற்று நோயாகும். மலெசிசியா ஃபர்ஃபர் (Malassezia furfur) என்னும் பூஞ்சை, தோலின் ஸ்ட்ரேடம் கார்னியம் (stratum corneum) பகுதியில் வாழும். அவை கெட்டியான வட்ட மொட்டு செல்களை உடையதாக இருக்கும். அது தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய அறிகுறிகள் எதையும் எற்படுத்தாது. மார்பு, முதுகு, வயிறு, கழுத்து மற்றும் மேற்கை ஆகிய பகுதிகளில் மெல்லிய பழுப்பு (brown) செதில்களை தோற்றுவிக்கும். பழுப்பு நிற தோல் உள்ள மனிதரிடத்தில் வெள்ளை நிற தழும்புகள் உண்டு பண்ணும். அதுபோல் வெள்ளை நிற தோல் உள்ளவர்களுக்கு பழுப்பு நிற தழும்புகள் உண்டுபண்ணும். இதற்கு ஒப்பனைக்குறிய முக்கியத்துவம் மட்டுமே உண்டு.

2. டீனியா நைக்ரா (Tinea Nigra)

   டீனியா நைக்ராவில் உள்ளங்கையில் அல்லது உள்ளங்கால்

தோல்பகுதியில் கறுப்பான மறு தோன்றும். இந்த நிலை எக்ஸோபியாலா வெர்னிக்கி (Exophiala wernekii) யால் உண்டாகிறது. இந்த நோயுற்ற தோலை கையினாலோ அல்லது வேதியில் முறையிலோ நீக்கி விடலாம்.

3. பியட்ரா (Piedra)

   பியட்ரா ஹார்டே (Piedraia hartae) என்னும் பூஞ்சை தலை உச்சி வட்ட முடியை சுற்றியு கறுப்பு முடிச்சுகள் தோற்றுவிக்கும். இந்த நிலைக்கு பியட்ரா என்று பெயர்.

வெள்ளை பியட்ராவில், டிரைகோஸ்போரான் குடேனியம் (Trichosporon cutaneum) மிருதுவான வெள்ளை முடிச்சுகளை அக்குகள், இடுப்பு, தொடை சேருமிடம், தாடி மற்றும் உச்சந்தலை முடிகளில் உண்டாக்கும்.

தோல் உட்கூறு பூஞ்சை நோய்த் தொற்று (Dermatomycosis)

தோல் உட்கூறு பூஞ்சை நோய்த் தொற்றானது. டெர்மடோபைட்ஸ் ஆல் ஏற்படுகிறது. அவை தோல், முடி மற்றும் நகங்கள் ஆகியவற்றின் புறப் பகுதியில் உள்ள கெராட்டின் நிறமி உள்ள திசுக்களைத் தொற்றும். அவை ஆழமான திசுக்களில் ஊடுருவாது.

மூன்று பேரினங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை

1. டிரைகோபைடான் (Trichophyton)
2. மைக்ரோஸ்போரான் (Microsporon)
3. எபிடெர்மோபைடான் (Epidermophyton)

இந்த பேரினங்களை, சாப்ராட்ஸ் டெக்ஸ்ட்ரோஸ் அகர் ன் மேல் உற்பத்தியாகும் சிறிய மற்றும் பெரிய கொனிடியாக்களின் புறத்தோற்ற பண்புகளைக் கொண்டு கண்டுபிடிக்கலாம். டெர்மடோபைட்ஸால் உற்பத்தி செய்யப்படும் தொற்று நோய்க்கு டீனியா என்று பெயர். டீனியா கார்போரினிஸில் முடியற்ற மிருதுவான தோலில் நோய் தொற்றுதல் தென்படும்.

இத்தொற்றுநோய் வயிறும் தொடையும் சேருமிடத்தில் காணப்பட்டால் டீனியா குருரிஸ் (Tinea cruris) என்று அழைப்பர். தலையில் இத்தொற்று நோய் காணப்பட்டால் டினியா கேபிடிஸ் (Tinea capitis) என்பர். இத்தொற்றுநோய் காணப்பட்டால் டீனியா பார்பே (Tinea barbae) என்பர். இத்தொற்றுநோய் தாடியில் நகங்களில் தோன்றினால் டீனியா அங்குவம் (Tinea unguium) என்பர்.

சோதனைச்சாலையில் நோய் கண்டறிதல்

தோல், நகங்களின் சுரண்டல்களின் மாதிரிகளும், மற்றும் நோயால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியிலிருந்து பிடுங்கப்பட்ட முடி மாதிரிகளும் ஆகும். மேற்கூறிய மாதிரிகள் 1 துளி 10% சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடில் சோதனை செய்யப்படும். தோலிலும் அல்லது நகங்களிலும் கிளைகள் உள்ள இழைகள் அல்லது ஆர்த்ரோஸ்போர்களின் சங்கிலிகளைக் காணலாம். மாதிரிகளை SDA ஊடகத்தில் உட்செலுத்துவதால், பூஞ்சைகளைக் கண்டறியலாம்.

பூஞ்சை தோல் தொற்றுநோய் மைக்கோநாஜோல் கிரீம் (miconazole cream) அல்லது கிரிசியோபுல்வின் (griseofulvin) கொண்டோ சிகிச்சை அளிக்கப்படுகிறது.

பயிற்சி

நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை

1. வகை வகையான பூஞ்சை நோய்த் தொற்றுகள்.
2. புற பூஞ்சை நோய்த் தொற்றுக்களும் அவைகளை உண்டாக்கும் பூஞ்சைகளும்.

கேள்விகள்

1. டீனியா வெர்சிகோலார் என்றால் என்ன ? அதை உண்டு பண்ணும் பூஞ்சை யாது ?
2. டீனியா நைக்ரா என்றால் என்ன? அதைத் தோற்றுவிக்கும் பூஞ்சை யாது?
3. பியட்ராவை பிரித்துக் கூறு. அவைகளோடு சேர்ந்த பூஞ்சைகளையும் கூறு.
4. தோல் உட்கூறு பூஞ்சை நோய்த்தொற்றை உண்டு பண்ணும் டெர்மடோபைட்ஸ்ஸைக் கூறு.
5. தோல் உட்கூறு பூஞ்சை நோய் தொற்றை சோதசைச் சாலையில் நோய் கண்டறிதல் முறையினை விளக்கும்.

பகுதி - 22

அமீபியாசிஸ் (அமீபிக் இரத்தபேதி)

முன்னுரை

அமீபியாசிஸ் நோய் என்டமீபா ஹிஸ்டோலைடிக்கா என்னும் ஒட்டுண்ணியால் தொற்றுகிறது.

இந்நோய் மனிதரிலும், சில பாலூட்டிகளிலும் மட்டும் காணப்படும். பொதுவாக சிறுகுடல் உள்ளேயும், வெளியேயும் நோய் தோன்றும். சிஸ்ட் உரையுடன் உள்ள என்டமீபா ஹிஸ்டோலைடிக்காவை விழுங்குவதால் அமீபியாசிஸ் பரவுகிறது.

புறத்தோற்றம்

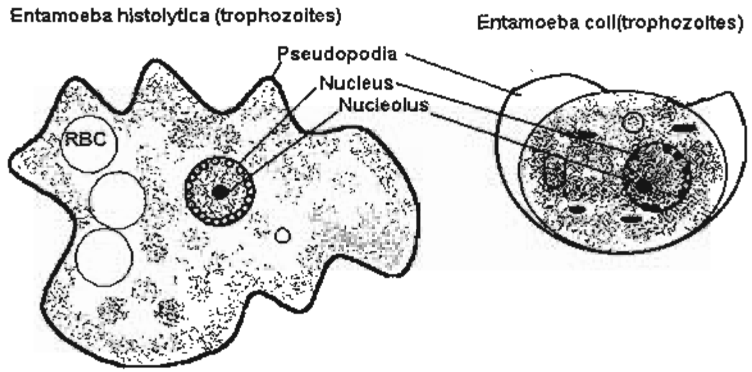
டிரோபோசோயிட்

என்டமீபா ஹிஸ்டோலைடிக்கா, என்டமீபா கோலை ஆகிய இரண்டு வகைகளிலும், டிரோபோசோயிட் மற்றும் சிஸ்ட் வளர்ச்சி நிலைகள் காணப்படும். என்டமீபா ஹிஸ்டோலைடிக்காவின் சைட்டோபிளாசம் வழுவழுப்பாக இருக்கும். அதில் சிவப்பணுக்களும், வட்டமான நுண்குமிழ்களும் காணப்படும்.

இதன் உட்கருவினுள் சிரிய கேரியோசோம் நடுவிலும், சிறிய கிரோமாட்டின் துகள்கள் உட்கரு சவ்வின் விளம்பில் ஒழுங்கான வரிசையில் காணப்படும். என்டமீபா கோலையின் துகளுள்ள சைட்டோபிளாசத்தில் பாக்டீரியா, செல் பொருட்கள் மற்றும் முட்டை வடிவ நுண்குமிழ்களும் காணப்படும். உட்கருவில் ஒரு வட்ட வடிவ உட்கருமணி காணப்படும். ஓரங்களில் குரோமாட்டின் இழைகள் ஒழுங்கில்லா வரிசையில் காணப்படும்.

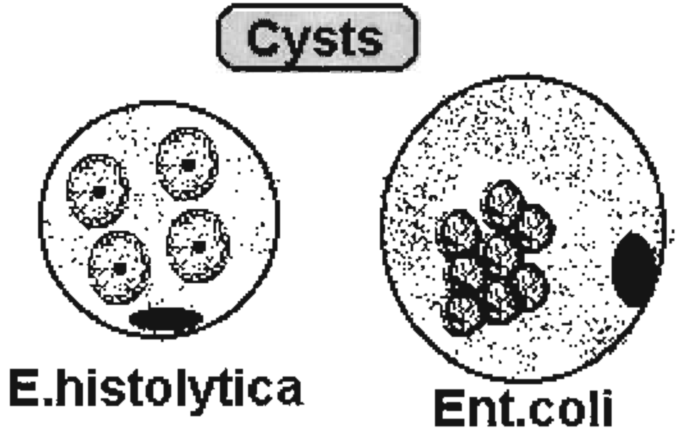
சிஸ்ட்

சிஸ்டின் புறத்தோற்றம் டிரோபோசோயிட்டை ஒத்திருக்கும். ஒன்று முதல் நான்கு உட்கருக்கள் என்டமீபா ஹிஸ்டலைடிக்காவின் சிஸ்ட்



படம் 1 சிஸ்ட்கள் வட்டமாக உட்கருவுடன் இருக்கும்.

சிஸ்ட்கள்



படம் 2 — நோய் பற்றிய அறிவிப்புகள்

உறையினுள்ளும், எட்டு உட்கருக்கள் எண்டமீபா கோலையின் சிஸ்ட் உறையினுள்ளும் காணப்படும்.

சிறுகுடல் (Intestinal) வெளிச்சிறுகுடல் (Extra intestinal) அமீபியாசிஸ் நோய் நுண்ம பெருக்க நிலை ஒரு சில வாரங்கள் ஆகலாம்.

நோய் அறிகுறி வகைகள்

- அறிகுறிகளற்ற (commensal) சிறுகுடல் நோய்
- செயல்மிகு சிறுகுடல் வெளிசிறுகுடல் நோய்
    - அமீபிக் பெருங்குடல் வீக்கம்
    - அமீபிக் சீதபேதி
        - அமீபிக் கல்லீரல் சீழ்கட்டி
        - மூளை சீழ்கட்டி
        - எல்லைக்குட்பட்ட தோல் நோய்
- மெட்டாஸ்டேசிஸ் (metastatic) தொற்றுதல்

அறிகுறிகளையற்ற சிறுகுடல் தொற்றுவகை

- மனிதர்கள் எந்த அறிகுறியும் வெளிப்படுத்த மாட்டார்கள்.
- அவர்கள் மலத்துடன் சிஸ்ட் உறையுடன் கூடிய உயிரிகளை வெளியேற்றுவர்.

செயல்மிகு சிறுகுடல் நோய்

- சிறுகுடல் தொற்று நோய் உள்ளவர்களில் சிறுபான்மையினரிடத்தில் பேதி காணப்படும்.
- அவர்கள் மலத்துடன் சிவப்பணுக்களும், சீழையும் வெளியேறும்.

அறிகுறிகள்

- குறைந்த கடுமை வாய்ந்தது.
- சுரம் காணப்படும்.
- வயிற்று வலி.
- அடிக்கடி மலங்கழித்தல் காணப்படும்.
- மிகக்கடுமை வாய்ந்தது.
- சீழ்புண்ணான பெருங்குடல் அழற்சிக்கு ஒத்த அறிகுறிகள்
- அடிவயிற்று உட்பகுதியை சூழ்ந்துள்ள நீரடங்கிய பை அழற்சி.
- சிறுகுடல் துளைகளிட்ட நிலை.
- நஞ்சான பருத்த பெருங்குடல்.

நோய்க்குறி

- ஒட்டுண்ணிகள் குடுவை வடிவ புண்களைத் தோற்றுவிக்கும். அதில் கழுத்து பகுதியை விட அடிப்பகுதி விரிந்து இருக்கும்.
- உயிரிகள் புண்களின் கரையோரத்தில் காணப்படும்.

சோதனைச் சாலையில் நோய் கண்டறிதல்

நேர் முறை மூலம்	மறைமுக முறை மூலம்
உயிரிகளின் செயல்பாடு அல்லது உயிரிகளின் பகுதிகளின் செயல்பாடு	உயிரிகளின் எதிர்ச்செயல்
உயிரிகளின் செயல்பாடு	உயிரிகளின் பகுதிகளின் செயல்பாடு

நேரிடையான செயல்பாடு	
(a) ஈர சூழமைவு (wet mount) 1. சலைன் — டிரோபோசோயிட், சிஸ்ட்	மலத்தில் ஆண்டிஜென் (எதிர்ப்பு தூண்டிகள்) செயல்பாடு (குறிப்பிட்ட எதிர்பொருள் பயன்படுத்துதல்)
2. அயோடின் — சிஸ்ட்	மின்முனை கவர்ச்சி மூலம் ஆண்டிஜன் அறிதல்
3. LCB — சிஸ்ட்	
(b) சாயப்படுத்துதல் அயோடின் சாயப்படுத்துதல்	எலைசா ELISA மூலம்
இரும்பு ஹிமோடாக்ஸிலின் சாயப்படுத்துதல் டிரைகுரோம் சாயமேற்றுதல் இம்மியூனோ ஃபுலோரோசன்ஸ் சாயப்படுத்துதல்	PCR-மூலம் டிஎன்.ஏ. கண்டறிதல்

(c) வளர் ஊடகம்
உயிர்களுடன் சேர்ந்த (axenic) ஊடகம் மற்றும் உயிர்களுடன் அல்லாத (Non-axenic) வளர் ஊடக முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மறைமுக முறைகள்

உயிரிகளுக்கு எதிரான எதிர்செயல் செயல்பாடு

குறிப்பிட்ட எதிர்செயல்   குறிப்பிட்டல்லாத எதிர்செயல்

- உயிரின் தாதுக்களைச்(Humoral) சார்ந்த நோய் தடுப்பாற்றல் எதிர்செயல்
  - சோதனை கண்ணாடிக்குழாயில் → எதிர்ப்புப் பொருட்கள்
  - உயிருள்ள உயிரிகளுள் → ஒவ்வாமை கண்டறிதல்
- செல் இடைப்பட்ட நோய் தடுப்பாற்றல் எதிர்செயல்
  - சோதனை கணணாடிக் குழாயில் → CMI
  - உயிருள்ள உயிரிகளுள் → ஒவ்வாமை கண்டறிதல்

கொள்ளை நோய் தடுப்பு வழிகளும் கட்டுப்பாடும்

- சிஸ்ட் அசுத்தமான உணவின் மூலமும், அசுத்தமான நீரின் மூலமும் உட்செல்கிறது.
- ஈக்கள், நோயுற்றவரின் மலத்திலிருந்து சிஸ்ட்களை உணவுக்கு கொண்டு செல்கின்றன.
- சுகாதாரமான கழிப்பிட சூழ்நிலையை மேம்படுத்துவதின் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம்.
- மெட்ரனிடஸோல் மருந்து அமிபியாசிஸ் நோய்க்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நினைவிற் கொள்க :

1. அமீபாவின் தோற்றம்.
2. அமீபா சோதனைச் சாலையில் கண்டறிதல்.

கேள்விகள்

1. என்டமிபாவின் தோற்றத்தை விவரி.
2. அமீபியாசிஸ் குடல் நோயின் தன்மைகள் யாவை ?
3. அமீபியாசிஸ் சோதனைச் சாலையில் எவ்வாறு கண்டறியப்படுகிறது ?
4. அமீபியாசிஸை எவ்வாறு தடுக்கலாம் ?
5. வெளிச் சிறுகுடல் அமீபியாஸிஸ்ஸை விளக்குக.

பகுதி - 23

மலேரியா

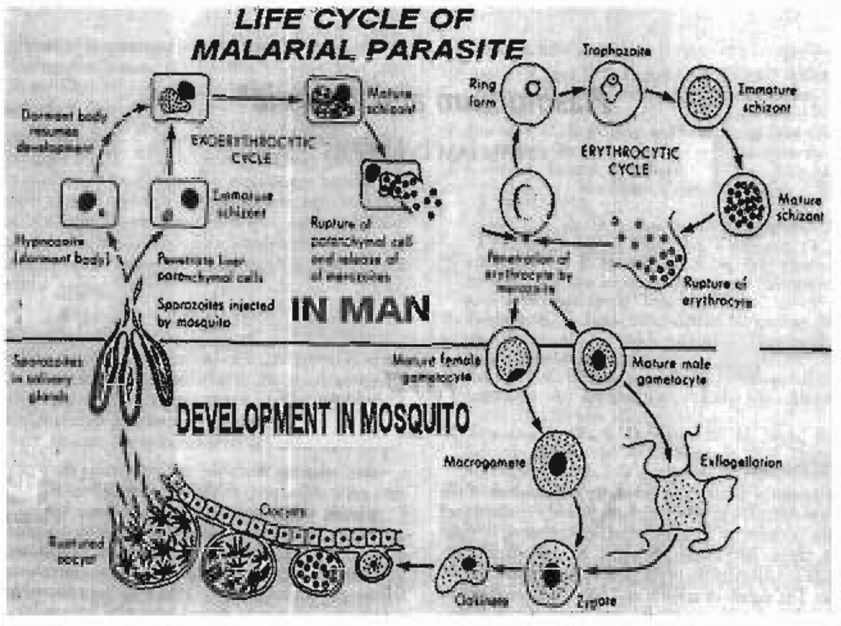
மலேரியா கொசுவின் மூலம் பரவும் நோய், காய்ச்சல், குளிர் மற்றும் நடுக்கம் ஆகியவை ஒவ்வொரு மூன்றாவது நாளும் தோன்றும்.

நோய்க்கான காரணிகள்

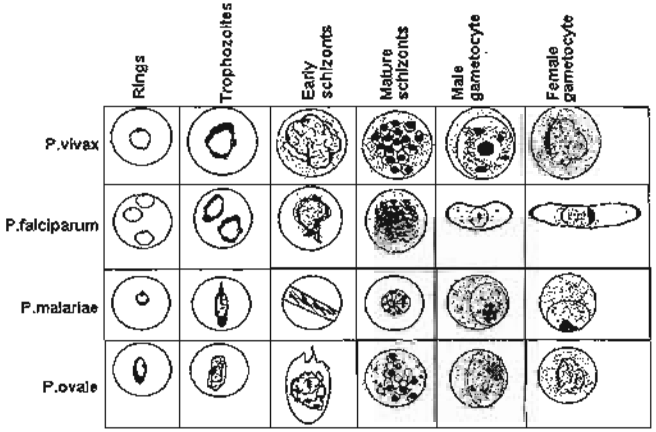
நான்கு வகையான பிளாஸ்மோடியம் மனிதரில் மலேரியாவை உண்டு பண்ணுகின்றன. அவை பிளாஸ்மோடியம் விவாக்ஸ், பிளாஸ்மோடியம் ஃபால்சிபாரம், பிளாஸ்மோடியம் மலேரியே, பிளாஸ்மோடியம் ஓவேல்.

1. கொசுக்கள் ஸ்போரோசோயிட்டுகளை மனித உடலில் செலுத்துகின்றன.
2. முதலில் ஒட்டுண்ணி கல்லீரல் செல்களில் ஊடுருவுகிறது.
3. அவை சைசோகேமி முறையில் பெருக்கமடைகின்றன.
4. 6-12 நாட்களுக்குப் பிறகு மீரோசோயிட்டுகளை இரத்தத்தினுள் வெளியிடுகின்றன.
5. ஒட்டுண்ணிகள் இரத்த சிவப்பணுக்களுள் ஊடுருவுகின்றன்.
6. சிவப்பணுக்களுள் அவை தொடர்ந்து பெருக்கமடைந்து மீரோசோயிட்டுகளை வெளியிடுகின்றன.
7. சில ஒட்டுண்ணிகள் மேக்ரோ மற்றும் மைக்ரோ கேமெடோசைட்டுகளாக மாறுகின்றன.
8. மேக்ரோ மற்றும் மைக்ரோ கேமெடோ சைட்டுகளாக மாற்றமடைந்தவை கொசுக்களினால் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு, வளர்ச்சியடைந்து, பின்பு ஸ்போரோ சோயிட்டுகளாக மாறுகின்றன.

மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி. படம் 16.



மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் பல்வேறு நிலைகளின் வெளித்தோற்ற பண்புகள் (படம் 17).



நோய்த் தோற்றம் (Clinical features)

மலேரியா நோய்க்கு இரத்தத்தில் உள்ள ஒட்டுண்ணிகளே காரணமாகும்.மலேரியாவில் காய்ச்சல், நடுக்கம், தலைவலி, தசை கீழ்வாத நோய், ஆர்த்ரால்ஜியா, குமட்டல், வயிற்று வலி ஆகியவை காணப்படும். சிவப்பணுக்கள் வெடிப்பதனால் இரத்த சோகை ஏற்படும். மண்ணீரலில் சிறிது வீக்கம் காணப்படும்.

சோதனைச் சாலையில் மலேரியா கண்டறிதல்

இரத்தத்தில் மலேரியா ஒட்டுண்ணி இருப்பது மலேரியாவை உறுதிபடுத்தும். அடர்த்தியாக பரவப்பட்ட இரத்தம் ஒட்டுண்ணிகளை கண்டறிய உதவும். மெல்லியதாக பரவப்பட்ட இரத்தம் ஒட்டுண்ணியின் சரியான சிற்றின வகையைக் கண்டுபிடிக்க உதவும். இரத்த பரவல்கள் ஜியம்சா (Giemsa) அல்லது லீஷ்மன் Leishman சாயங்களால் சாயப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்நோய் கண்டறிய QBC முறையும் உள்ளது.

சிகிச்சை

மலேரியா எதிர்ப்பு மருந்துகளை பால் குறிப்பிட முடியாத (asexual) இரத்த ஒட்டுண்ணிகளை அழிக்க உபயோகப்படுத்துகின்றனர்.

கல்லீரல் நிலையில் உள்ள ஒட்டுண்ணிகள் மீண்டும் தொற்றாமலிருக்க ஹிப்னோசோயிட்களை அழிக்க சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும்.

குளோரோக்குயின் மருந்தும் மீண்டும் தொற்றுதலை தவிர்க்க பிரைமாக்குயின் மருந்தும் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

நினைவில் கொள்ள :

1. மளேரியா ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி.
2. சோதனைச் சாலையில் மலேரியா கண்டறிதலும் சிகிச்சையும்.

வினாக்கள்

1. மலேரியா என்றால் என்ன ?
2. மலேரியா நோய்க் காரணிகள் யாவை ?
3. மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியை விளக்கு.

4. மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் தோற்றத்தில் காணப்படும் வேறுபட்ட படிநிலைகள் யாவை ?
5. மலேரியாவின் நோய்த் தோற்றத்தை விவரி.
6. சோதனைச் சாலையில் மலேரியா எவ்வாறு கண்டறியப்படுகிறது ?

பகுதி - 24

பைலேரியாஸிஸ்

பைலேரியாஸிஸ் கடத்திகள் (Vectors) மூலம் பரவும் மனிதனில் காணப்படும் ஒட்டுண்ணி நோயாகும். இது சிக்கலான வாழ்க்கை சுழற்சியுடையது. இது உருளைப் புழுவினால் உண்டாகிறது. அவற்றின் முதிர் நிலையில் அவை நிணநீர் மண்டலத்திலோ அல்லது இணைப்புத்திசுவிலோ வளரும். முதிர்ந்த ஒட்டுண்ணிகளே திசுக்களில் வீக்கம் உண்டுபண்ணும் செயல்களைத் தூண்டும்.

அவை மைக்ரோபைலேரியே என்னும் இளம் உயிரிகளை அதிக எண்ணிக்கையில் உற்பத்தி செய்யும். இந்த மைக்ரோபைலேரியா பலவீனத்தை உண்டுபண்ணும். மற்றும் தீவிரமான நெடுநாள் நோயுண்டாக்கும்.

மனிதனில் பைலேரியா இனங்கள்

எட்டு பைலேரியா இனங்களுக்கு மனிதன் ஓம்புனராக (host) உள்ளான்.

நிணநீரில் பைலேரியாஸிஸ் தோற்றுவிக்கும் இனங்கள்

புருஜியா மலாயி
புருஜியா டிமோரி
ஆங்கோசெர்சியாசிஸ் — ரிவர்பிலைண்னஸ்
ஆங்கோசெர்க்கா வால்வூலஸ்
கண்புழு நோய்
லோவா லோவா

மற்ற சிற்றினங்கள் (பொதுவாக ஊறு விளைவிக்கும் சாதனமாக கருதப்படாதது).

மான்சோநெல்லா ஓசார்டி	—	அரிப்பை தோற்றுவிக்கும்.
மான்சோநெல்லா பெர்ஸ்டன்ஸ்	—	(வலியுள்ள வீக்கத்தையும் அரிப்பு, மற்றும் நரம்பு சம்பந்தமான நோய்களையும் தோற்றுவிக்கும்.
மான்சோநெல்லா ஸ்ட்ரப்டோசெர்கா	—	அரிப்பு, வேனிற்கட்டி, அதிக நிறமி (hyperpigmentation).

மனித பைலேரியா புழுவின் வாழ்க்கை சுழற்சி

மனிதர்கள்
- மனிதனின் இரத்த சுழற்சி மண்டலத்திலோ அல்லது உடற்குழியிலோ அல்லது இணைப்பு திசுவிலோ முதிர்ச்சி அடைதல் (L4)
- மைக்ரோபைலேரியா மனித இரத்தத்தில் அல்லது தோலில் (L1)

மைக்ரோபைலேரியா மனித இரத்தத்தில் அல்லது தோலில் (L1) ↓ இரத்தம் உறிஞ்சும் பூச்சிகளால் விழுங்கப்படுதல் ↓ தொற்றும் நிலை பூச்சிகளில் வளர்தல் (L2, L3) ← பூச்சி மீண்டும் மனித இரத்தத்தை உணவாக உட்கொள்ளும்போது மனிதரில் நுழைதல் ↑ மனிதனின் இரத்த சுழற்சி மண்டலத்திலோ அல்லது உடற்குழியிலோ அல்லது இணைப்பு திசுவிலோ முதிர்ச்சி அடைதல் (L4)

முதிர்ந்த பைலேரியா புழுக்கள்

- பைலேரியா புழுக்கள் கணுக்காலிகளால் இடமாற்றப்பட்ட ஒட்டுண்ணிகள்
- அவை மனிதனின் நிணநீர் அடித்தோல் மற்றும் தோல் திசுக்களிலும் தங்கி வாழும்.
- முதிர்ந்த ஆண் புழு, பெண் புழுவை விட சிறியது.
- முதிர்ந்தவைகள் திசுக்களில் ஒதுங்கி இருக்கும்.
- எல்லா பெண் புழுக்களும் மைக்ரோபைலேரியே என்னும் இளம் உயிரிகளை உற்பத்தி செய்யும்.

மைக்ரோபைலேரியே

- இந்த மைக்ரோபைலேரியாக்கள் இரத்தம் அல்லது தோலின் புறப்பரப்பில் காணப்படும்.
- அவை வடிவத்திலும் அமைப்பிலும் சாதாரணமாக இருக்கும்.
- அவை புழு வடிவமானவை.
- சாயப்பூச்சில் அவை உட்கருக்கள் நிறைந்தவையாக காணப்படும்.
- இந்த உட்கருக்கள் அவற்றின் நீளத்தில் இடைவெளியாலும், சிறப்பு செல்களாலும் குறுக்கிடப்படும்.
- இந்த செல்கள் உடல் உறுப்புகளுக்கு முன்னோடிகளாகும்.
- மைக்ரோபைலேரியாவின் சில இனங்கள் உறையால் சூழப்பட்டிருக்கும்.

பைலேரியா	ஒட்டுண்ணிகள்	இருப்பிடம்	நோய்
உச்சரேரியா	பான்கிராப்டி	நிணநீர்	யானைக்கால்
புருஜியா	லாயி	நிணநீர்	யானைக்கால்
புருஜியா	டியோரி	நிணநீர்	யானைக்கால்
லோவா	லோவா	கண் அடித்தோல்	கலாபார் வீக்கம்
ஆண்கோசெர்க்கா	வால்வுலஸ்	தோலுக் கடியில்	ஆன்கோ செர்கோமேட்டர்
மான்சோநெல்லா	பர்ஸ்டன்ஸ்	வயிற்றுக் குழி	லேகான் ஒவ்வாமை
மாண்சோநெல்லா	ஒசார்டி	உடற்குழி தோலுக்கடியில் உள்ள கொழுப்பு	
மான்சோநெஸ்ட்ரெட்டோ	சர்க்கா	தோலுக்கடியில்	

நிணநீர் பைலேரியாசிஸ்

1. அறிகுறிகளற்ற நோய்
2. பைலேரியல் காய்ச்சல்
3. தீவிரமான நோய்
4. நுரையீரல் இசனோபிலீயா

அறிகுறிகளற்ற நோய்

- பொதுவாக குறிப்பிட்ட இடச்சூழல்களில் எப்போதும் காணப்படும்.
- அடிக்கடி பான்கிராப்டி மற்றும் புருஜியன் பைலேரியாசிஸ் உடன் தொடர்பிருக்கும்.
- நோய் தொற்றியவர்கள் அறிகுறிகளுடன் எப்போதும் காணப்படமாட்டார்கள்.
- தீவிர நோய் தொற்றுதலுக்கு உட்பட்ட பலரது இரத்தத்தில் மைக்ரோபைலேரியா காணப்படாது.

பைலேரியா காய்ச்சல் ஆரம்ப நிலை

- கடுமையான காய்ச்சல், குளிர் மற்றும் உடல்நலக் குறைவு காணப்படும்.
- ஒவ்வொன்றும் 3-15 நாட்கள் நீடிக்கும்.
- அது நலிவுற்ற அடினோலிம்பான்ஜைடிஸ் உடன் தொடர்பிருக்கும்.
- இது ஒரு வருடத்தில் பலமுறை நிகழும்.
- லிம்பாடெனிடிஸ் பொதுவாக தொடை இடுக்கு, அக்குள் பகுதிகளை தாக்கும்.

- W. பான்க்கிராப்டி நோய் தொற்றப்பட்ட ஆண்களில் பிறப்புறுப்பு நிணநீர் நாளங்கள் பாதிக்கப்படும்.
- இது ஃபுனிகுலிடிஸ் (Euniculites) ஆர்க்கைட்டீஸ் (Arcritis) எபிடைடிமிடிஸ் (epidydymitis) போன்ற நோய்களில் முடியும்.

தீவிர நோய்

- ஃபைலேரியா காய்ச்சல் வந்து 10,15 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு தோன்றும், நோயுள்ள இடச்சூழலில்.
- (குறிப்பிட்ட இடச்சூழல்களில் இல்லாதவர்களுக்கு 6 மாதங்கள்)

  நிணநீர் நாளங்கள் சேதமடைந்ததால் தீவிர தடை நோய்களின் நிகழ்வைக் காணலாம்.
- கால்கள், விதைப்பை, மேற்கை, ஆண்குறி அல்லது மாா்பகங்களில் எதிர்மறை லிம்ஃபெடிமா காணப்படும். (Reversible eymphedema)
- இது யானைக்கால் வியாதியாக வளரும்.
- சிறுநீரக நிணநீர் நாளங்கள் வெடிப்பதால் கைலூரியா (cbyluria) உண்டாகும்.
- மீண்டும் மீண்டும் ஆர்கிடீஸ் ஏற்படுவதால் ஹைடிரோசீல் உண்டாகும்.

வெப்பமண்டல நுரையீரல் ஆஸ்துமா (Eosinophilia)

- இது இந்தியாவிலும், சிங்கப்பூரிலும் நன்றாக அறியப்பட்டது.
- இது மறைவான பைலேரியா தொற்றுநோய்க்கு உடைமையாகும்.
- இதில் வலிப்புடன் கூடிய ஆஸ்துமா மற்றும் இருமல் இரவில் காணப்படும்.
- இதில் அதிக இசினோபில்கள் காணப்படும்.
- DEC மூலம் நிவர்த்திக்கப்படும்.
- மைக்ரோபைலேரியாவிற்கு அதிக எதிர்பொருள் காணப்படும்.
- நுரையீரல் முழுவதும் சிறிய இசினோபில் துணக்குகள் மைக்ரோ பைலேரியாவுடன் சிதறி காணப்படும்.
- இந்த நிலை ஒட்டுண்ணிக்கு ஓம்புநரின் எதிர்செயல் மாறுபாடாக இருக்கலாம். அதனால் நிரந்தர அதிக எண்ணிக்கையில் இசினோபில்களால் ஒவ்வாமையும் நுரையீரலில் அறிகுறிகளும் தென்படும்.

சோதனைச் சாலையில் பைலேரியாசிஸ் நோய் கண்டறிதல்

நேரிடையான சான்று விளக்கம்	மறைமுக சான்று விளக்கம்
1. உயிரிகளின் சான்று விளக்கம் 2. உயிரிகளின் பகுதிகளின் சான்று விளக்கம்	உயிரிகளால் தோன்றும் எதிர்செயல் சான்று விளக்கம் 1. குறிப்பிட முடியாத எதிர்செயல் 2. குறிப்பிடத்தக்க எதிர்செயல்.

உயிரிகளின் செயல்பாடு

சேகரிக்கவேண்டிய பொருட்கள்

1. இரத்தம் : இரவுக்குரிய சிற்றினம்/பகுதி — இரவில் 10—12
   இரவு பகல் இனம் : பகல் நேரம்.
2. கைலூரிக் (chylunic) சிறுநீர்
3. கசிந்த நிணநீர் நரம்புக்காழ்ப்பு
4. ஹைடிரோசீல் திரவம்
5. நிணநீர் சுரப்பிகளை சேகரித்தல் — தூய்மையான நோயறிதலுக்கு இது சிபார்சு செய்யப்படுவதில்லை.
6. மீயோலி சோதனை — குறிப்பிட்ட இயல்புடைய பைலேரியா நாட்டியத்தை காண்பிக்கும்.

இரத்தம் மற்றும் உடல் திரவங்களை சோதித்தல்

1. தடித்த பூச்சு மூலம் சோதித்தல்.
2. மெல்லிய பூச்சு மூலம் சோதித்தல்—ஜியிம்சா (Giemsa) சாயப்பூச்சு.
3. சபோனின் லைசீஸ் (saponin lysis) மற்றும் சென்ட்ரிபிகேஷன் (Centrifugation) மற்றும் சாயமேற்றல்.
4. நாட் முறையில் (Knoth) இரத்தம் மற்றும் உடல் திரவங்களை சோதித்தல்.
5. சவ்வு அடர்த்தி வடிகட்டுதல்.

உயிரிகளின் பகுதிகளின் சான்று விளக்கம்

1. எதிர்ப் பொருள் பயன்படுத்தி வீழ்படியச் செய்தல்.
2. எதிர் நோய் தடுப்பாற்றல் மின்முனை கவர்ச்சி மூலம்
3. எலைசா ELISA.
4. PCR.

உயிரிகளின் எதிர்ச்செயல் சான்று விளக்கம்

குறிப்பிடத்தக்க மற்றும் குறிப்பிட முடியாத எதிர்ச்செயல்களும் இதில் சேரும்.

குறிப்பிட முடியாத எதிர்செயல்கள்

1. பைலேரியல் லிம்பான்ஜிடிஸ் (Filarial lymphangitis) பாக்டீரிய லிம்பான்ஜிடிஸில் இருந்து கண்டிப்பாக பிரித்தறிய வேண்டும்.
2. நாட்பட்ட லிம்பாடிமா (chronic lymphedema) புற்றுநோய், சீறுநீரகம் மற்றும் இருதயம் செயலிழத்தல் அறுவை சிகிச்சைக்கும் பின் ஏற்படும் மாறுதல்கள், பிறவிக் குறைபாடுகள் ஆகியவற்றால் ஏற்படும்.
3. ஆர்க்கைட்டீஸ் (Architis) மற்றும் எப்பிடிடிமைட்டிஸ் (Epidydyonitis) பால்வினை நோய்களிலும் இவை காணப்படும்.
4. வெப்பமண்டல நுரையீரல் ஆஸ்துமா

இது லாஃப்லர்ஸ் சிண்ட்ரோம், நுரையீரல் கிளை ஆஸ்பர்ஜில்லோசிஸ் (Broncho Pulmonary aspergillosis), இசினோபிலிக் நிமோனியா, மருந்து வினைகள், மற்ற ஒட்டுண்ணி நோய்த் தொற்றுகள் (கொக்கிப் புழுக்கள், அஸ்காரீஸ், ஸ்ட்டாங்கிலாயிடிஸ் (Strongyloides) முதலிய நோய்கள் போல் தோற்றமளித்து குழப்பம் ஏற்படுத்தும்.

சோதனை வரலாறு, பொருத்தமான பகுதிகளில் வெளிப்பாடு, DEC-க்கு எதிர்செயல் முதலியவை நோய் கண்டறிய உதவும்.

குறிப்பிடத்தக்க சான்று விளக்கம்

1. உடம்பின் தாதுக்கள் சார்ந்த நோய் தடுப்பாற்றலின் செயல்
   (a) எதிர்ப்பொருளின் செயல்
   (b) அதிக உணர்வு செயல்
2. செல் இடைப்பட்ட நோய் தடுப்பாற்றலின் செயல்
   (a) CMI
   (b) CMI அதிக உணர்வுடைய செயல்

எதிர்பொருளின் செயல்

எதிர்பொருள்களை கீழ்கண்ட சோதனைகள் மூலம் கண்டறியலாம்.

கடந்த காலத்தில்

1. ஜெல் விரவுதல்
2. காம்ப்ளிமெண்ட் நிலைநிறுத்துதல் (Complement fixation)
3. மறைமுக நோய் தடுப்பாற்றல் புளூரோசென்ஸ் அசேஸ் (Indirect immunofluorescence assays). முதலியவை பின்பற்றப்பட்டன.

நிகழ்காலத்தில்

1. மறைமுக ஹீம்அக்லுடினேஷன் சோதனை
2. எலைசா சோதனை முதலியவை பின்பற்றப்படுகின்றன.

நினைவிற் கொள்க:

1. வெவ்வேறு வகையான ஃபைலேரியல் புழுக்கள்.
2. ஃபைலேரியல் ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கை சுழற்சி.
3. நிணநீர் ஃபைலேரியாசிஸ் விளைவுகள்.

கேள்விகள்:

1. மனித ஃபைலேரியல் புழுக்களை வரிசைப்படுத்துக.
2. நிணநீர் ஃபைலேரியாசிஸை உண்டாக்கும் ஃபைலேரியல் சிற்றினங்களைக் கூறுக.
3. வு. பேங்க்ராப்டையின் வாழ்க்கை சுழற்சியை விவரி.
4. நிணநீர் ஃபைலேரியாசிஸ்ஸின் நோய்த் தோற்றத்தை விவரி.
5. ஃபைலேரியாசிஸ்ஸின் சோதனைச் சாலைகண்டுபிடிப்புகளை விவரி.
6. மைக்ரோஃபைலேரியா இரத்தத்தில் இருப்பதைக் கண்டறிய உதவும் சோதனை முறைகளை விவரி.
7. ஃபைலேரிய ஒட்டுண்ணியின் பாகங்கள் இரத்தத்தில் இருப்பதை எவ்வாறு விளக்கலாம் ?
8. வெப்ப மண்டல நுரையீரல் ஆஸ்த்துமாவின் தன்மைகள் யாவை ?

பகுதி - 25

போலியோமைலைடிஸ்

போலியோமைலைடிஸ் ஒரு கடுமையான வலியுடன் கூடிய வலிமையற்ற பாரிச வாயு நோயாகும். இது பெரும்பாலும் கீழ்க்கால்களைத் தாக்கும். இது மூன்று போலியோ வைரஸ்களால் உண்டாகிறது. (போலியோவைரஸ் 1, 2 மற்றும் 3).

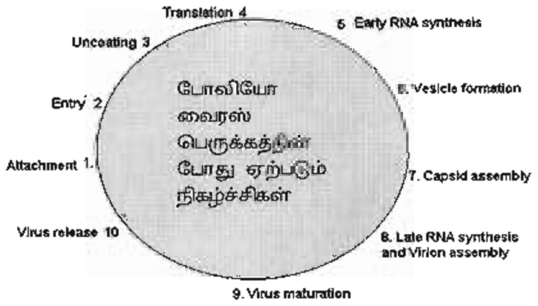
போலியோவைரஸ்கள், என்டிரோவைரஸ் குடும்பத்தைச் சார்ந்தது. அவை உணவுப்பாதையில் பெருக்கமடையும். எப்போதாவது சிறுகுடல் அறிகுறிகள் தோற்றுவிக்கும்.

என்டிரோவைரஸ்கள் — போலியோவைரஸ் பண்புகள்

இந்த வைரஸ்கள் வாயின் மூலம் விழுங்குவதால் உடலுக்குள் செல்கின்றன். இவை தொண்டைப் பகுதியிலிருந்து உணவுப்பாதையில் உள்ள நிணநீர் திசுக்களில் பெருக்கமடைகின்றன. பிறகு குடலிலிருந்து இரத்தத்தில் நுழைகின்றன. (Viremia) அல்லது சிறுகுடலின் நடுவில் விழுந்து விடுகின்றன.

நோய் நுண்ம நச்சாய்வு

போலியோ வைரஸ் பிகோர்னா என்ற வைரஸ் வகையை சார்ந்தது. (pico = small + RNA) . அவை ஒரே இழையுடன் கூடிய RNA வைரஸ்கள் ஆகும். வைரஸ்கள் சிறிய வட்டமான துகள்கள் ஆகும். அவை 25-30 நேனோ மீட்டர் அளவாகும். அமில pH-ல் நிலையாக இருக்கும். அவை திசு வளர் ஊடகத்தில் வேகமாக வளரும். மேலும் சைட்டோபேதிக் (cytopathic) விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.



போலியோ வைரஸ் மறுபெயர்ப்பு (Replication)

1. போலியோ வைரஸ் உள்ள செல் மேற்பரப்பில் குறிப்பிட்ட வாங்கியில் ஒட்டிக் கொள்ளும். செல்லில் வாங்கி இல்லையெனில் நோய் தொற்றுதலால் செல் பாதிக்கப்படாது.
2. இந்த வைரஸ் மைக்ரோபினோசைடோசிஸ் முறையில் செல்லினுள் நுழையும்.
3. பிறகு வைரஸின் புரத உறை நீக்கம் நடைபெறும் வைரஸ் RNA சைட்டோபிளாசத்தில் விடுவிக்கப்படும்.
4. வைரஸ் RNA ஒரு கூட்டல் குறி இழை. இது தூது RNA போல் செயல் புரியும் முன் நிலை புரோட்டின் உற்பத்தியும் நிகழும்.
5. அதே நேரத்தில் வைரஸ் RNA உற்பத்தியும் நிகழும்.
6. இந்த காலத்தில் செல்களுக்கும் ஒரு கொப்புளம் தோன்றும்.
7. இந்த கொப்புளத்தினுள் வைரஸ் பகுதிகள் சேர்க்கை நிகழும்.
8. இதன்பிறகு பின்னிலை வைரஸ் RNA மறுபெயர்ப்பு நிகழும். மேலும் வைரஸ் புரதங்களின் உற்பத்தி ஏற்படும்.
9. முடிவில் வைரஸ் முதிர்ச்சி நிகழும்.
10. செல் வெடித்து வைரஸ் விடுவிக்கப்பட்டு மீண்டும் சுழற்சி தொடரும்.

நோய்த் தோற்றவகை மற்றும் நோயாளிகளின் தோற்றம்:

அதிகமான தொற்றுகள் உணவுப் பாதைக்குள்ளேயே இருந்து அறிகுறி அற்றவைகளாக இருக்கும். ஒரு சிறிய பங்கு தொற்றுகள் காய்ச்சலை வெளிப்படுத்தும். இன்னும் மிகச் சில அழுகலற்ற மூளை உறைகள் பாதிப்புக்கு உள்ளாக்கி பாரிச வாயு நிலைக்கு கொண்டு செல்லும்.

போலியோமைலைடிஸ் வலியுடன் கூடிய, வலிமையற்ற பாரிச வாயு தீவிர நோயாகும். இது பெரும்பாலும் காலில் கீழ்ப்பகுதியைப் பாதிக்கும். பக்கவாதம் அழுகலற்ற மூளை உறை பாதிப்பின் தொடர்ச்சியாகும். ஆகவே மெனிஞ்சைட்டிஸின் அறிகுறிகளாகிய காய்ச்சல், தலைவலி, விறைத்த கழுத்து போன்றவை கூடவே தோன்றும். தண்டுவட செல்லின் மேற்புற கொம்பு பகுதி வைரஸால் சேதமடைவதால் பக்கவாதம் ஏற்படுகிறது. மேலும் கீழ்த்தசை இயக்கத்தைத் தூண்டும் நரம்பு சிதைவு வலிமையற்ற பாரிச வாயுவில் முடிவடையும்.

கொள்ளை நோய் அறிவியல்

எண்டிரோவைரஸ் தொற்றுகள் பொதுவாக குழந்தைகளிடத்தில் காணப்படும். மேலும் சுகாதாரத் தூய்மை குறைவினாலும் ஏற்படும். மலம், மூலம் வாய்வழியே இந்நோய் தொற்றுதல் பரவும்.

சோதனைச்சாலையில் நோய் கண்டறிதலும், கட்டுப்பாடும்

மலம், தொண்டை துடைப்பு மற்றும் இரத்தம் ஆகியவற்றை வைரஸ் தனிமைப்படுத்த சேகரிக்க வேண்டும். இந்த மாதிரிகளை குரங்கின் சிறுநீரக செல் சுவரின் ஊடகத்தினுள் செலுத்தி சைடோபேதிக் (cytopathic) விளைவுகளைக் கண்டறிய வேண்டும். குறிப்பிட்ட ஆன்டிசீரத்தின் நடுநிலையாக்கல் உதவியால் வைரஸ்களை இனங்காணலாம்.

கட்டுப்பாடு

இரண்டு வகையான தடுப்பூசிகள் மூன்று வகையான போலியோ வைரஸ்களுக்கு உள்ளன.

1. நோய் உண்டாக்கும் தன்மை நீக்கிய உயிருள்ள சேபின் தடுப்பூசி. இதை மூன்று முறை வாய் வழியாக அளிக்க வேண்டும்.
2. சாக் செயலற்ற வைரஸ் தடுப்பூசி. இதில் பார்மலினால் செயலிழக்க செய்யப்பட்ட மூன்று போலியோ வைரஸ்கள் உள்ளன. இதை மூன்று முறை ஊசி வழி செலுத்த வேண்டும்.

நினைவிற் கொள்க :

1. போலியோ மையலைட்டிஸ் என்றால் என்ன என்பதும் அதன் தன்மைகளும்.
2. போலியோ வைரஸ் பரவுதலும் அதன் மறு பதிப்பும்.
3. போலியோ மைலைட்டிஸ் பரவுதல் தடுத்தல்.

கேள்விகள் :

1. போலியோமைலைட்டிஸ் என்றால் என்ன ?
2. போலியோ வைரஸின் குணநலன்கள் யாவை ?
3. போலியோ வைரஸின் மறுபதிப்பு எவ்வாறு நடைபெறுகிறது.
4. போலியோ மைலைட்டிஸின் நோய்த் தோற்ற வகையை விவரி.
5. சோதனைச் சாலையில் நோய் எவ்வாறு கண்டறியப்படுகிறது.
6. போலியோ மைலைட்டிஸிற்கு பயன்படுத்தப்படும் வேக்சின்கள் யாவை ?

பகுதி - 26

இன்ஃபுளுயன்சா

இன்புளுயன்சா மிகப் பரவலாகக் காணப்படும் தொற்று நோய்களுள் ஒன்றாகும். அப்போதைக்கப்போது இது பெரும்பரப்பு தொற்றுநோயாகி உலகம் முழுவதும் பரவும்.

இன்புளுயன்சா வைரஸ் ஆனது ஆர்த்தோமிக்சோவிரிடே குடும்பத்தை சார்ந்தது. அவை இன்ஃபுளுயன்சா வகை A, B மற்றும் C என மூன்று வகைகளாகும். அதிக நிலையற்ற ஆன்டிஜன் இன்ஃபுளுயன்சா A ரகம் அதிகமாக இன்ஃபுளுயன்சா நோய் பரவுவதற்கு காரணமாகும். B ரகம் குறைந்த மாறுபாடு உடையதாக ஆன்டிஜென்களைக் கொண்டு குறைந்த அளவில் பரப்பும். C ரகம் நிலையான ஆன்டிஜன்களை பெற்று சாதாரண தொற்றும் வகைக்கு காரணமாகும்.

வைரஸின் தோற்றம்

இன்புளுயன்சா வைரஸ் ஒரு RNA வைரஸ் ஆகும். இது எட்டு தனித்தனியாக அமைந்த எதிர்மறை உணர்வு RNA துண்டுகளை உடையது. ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு ஜீன் ஆகும். அவை பலவகையான புரதங்களுக்கு மரபுக் குறியீடு ஆகும். உ.ம். ஹீம்அக்லூட்டினின் (Haemagglutinin) மற்றும் நியூராமினிடேஸ் (Neuraminidase) ஆகும். வைரஸ்கள் கிட்டதட்ட கோள வடிவ துகள்களாகும். அது நடுத்தர அளவில் 80-100 நேனோ மீட்டரில் ஒரு உறையுடன் காணப்படும். இந்த உறையில் ஆர அமைப்பில் முட்கள் போன்று வெளியில் ஹீம்அக்ளுடினின் மற்றும் நியூராமிநிடேஸீம் காணப்படும். இந்த உறைக்குள் நியூக்ளியோகேப்சீட், புரத சேப்கோமியர்களால் சூழப்பட்ட நியூக்ளிக் அமிலம் காணப்படும். பல விலங்கினங்களில இந்த வைரஸ் ஆனது சிவப்பணுக்களை உறைய வைக்கும். குரங்கின் சிறுநீரக செல் வளர் ஊடகத்திலும், வளருகின்ற கோழிக்குஞ்சின் கருவின் அம்னியாடிக் குழியிலும் இது வளரும்.

இந்த வைரஸ், செல்புறப்பரப்பில் உள்ள சியலிக் அமிலத்துடன் ஹீம் அக்ளுடினின் நுனியில் உள்ள ஏற்பியின் வாயிலாக ஒட்டிக் கொள்ளும். பிறகு வைரஸ் பகுதிகள் எண்டோசோம்களுக்குள்

வைக்கப்படும். எண்டோசோம் செல் சவ்வுடன் இணைந்து உறையற்றதாக்கிவிடும். செல் சைட்டோபிளாசத்தில் வைரஸ் நியுக்ளியோகேப்சீட்கள் விடுவிக்கப்படும். வைரஸ் படியெடுத்தல் உட்கருக்குள் நிகழ்கிறது. வைரஸ் புரதங்கள் சைட்டோபிளாசத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பகுதியின் நேர்மறை முழு பிரதிகள் உற்பத்தியான பின், வைரஸ் RNA எதிர்மறை இழைகள் உற்பத்தியாகும். வைரஸ் சேர்க்கைக்குப் பிறகு முதிர்ந்த வைரஸ் ஆனது செல் மொட்டு விடுதல் முறையில் விடுவிக்கப்படும்.

நோயாளிகளின் தோற்றம்

தொற்றுநோய் உள்ளவரின் சுவாச சுரத்தலை உட்சுவாசிப்பதனால் வைரஸ் உள்ளே நுழைகிறது. இன்குபேஷன் காலம் 1-4 நாட்கள் காய்ச்சல், உடல்நலக்குறைவு, தலைவலி, பொதுவான வலி, சில சமயங்களில் மூக்கிலிருந்து ஒழுகுதல், தும்மல் போன்றவை இதன் அறிகுறிகளாகும். தொண்டைக்கட்டும், கரகரப்பான தொண்டையும் காணப்படும். அறிகுறிகள் 4 நாட்கள் நீடிக்கும். ஆனால் சோர்வும், பலவீனமும் பல நாட்களுக்கு நிலைத்திருக்கும்.

மேலும், கீழும் உள்ள சுவாசப்பாதையின் மேற்புற எபிதீலியத்தில் வைரஸ் பெருக்கமடையும். இன்ஃபுளுயன்சா எபிதீலியத்தின் சிலியா இழைகளை சேதப்படுத்தி, எபிதீலியத்தை செதில் நாராக்கச் செய்யும். சில நோயாளிகளில் நிமோனியா உருவாகும். இரண்டாம் நிலை பாக்டீரியா தொற்று நோய்களும் உண்டாகும்.

கட்டுப்பாடு

இன்புளுயன்சா வைரஸ் ஆன்டிஜெனிக் மாறுபாடுகளை நேரத்துக்கு நேரம் மேற்கொள்ளும். புது ஹீம் அக்ளுடினின்களையும், நியூர மினிடேஸ்களையும் கொண்ட புது வைரஸ் வகைகள் தோன்றுவதால் இந்நோய் மிகப் பரவலாக பரவிக் காணப்படும்.

பெரிய மாற்றங்கள் ஏற்படும் போது ஆன்டிஜெனிக் ஷிப்ட் (Antigenic shift) என்று அழைப்பர். பெரும் பரவலின் போது வேகமாக புது வகைகள் பரவுவதால், போதுமான தரமான தடுப்பூசிகள் தயாரிப்பது கடினமாகிறது. தற்போதுள்ள தடுப்பூசிகளில் முட்டைகளில் வளர்க்கப்பட்ட செயலற்ற வைரஸ்கள் தூய்மையாக்கப்பட்டோ அல்லது உடைந்து தூய்மையாக்கப்பட்டோ பயன்படுத்தப்படுகின்றன். அவை தோலுக்கடியில் கொடுக்கப்பட்டு, குறைந்த நாள் பாதுகாப்பளிக்கிறது.

நினைவிற் கொள்க :

1. இன்ஃபுளுயன்ஸா என்பது என்ன என்பதையும் அதைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிகளையும் தெரிந்து கொள்க.

கேள்விகள் :

1. இன்ஃபுளுயன்ஸா என்பது என்ன ?
2. இன்ஃபுளுயன்ஸா வைரஸின் அமைப்பை விவரி.
3. இன்ஃபுளுயன்ஸா வைரஸின் மறுபதிப்பு (replication) முறையை விவரி.
4. இன்ஃபுளுயன்ஸா நோயின் குணநலன்களை விவரி.
5. இன்ஃபுளுயன்ஸா நோயைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளை விவரி.

பகுதி - 27

விலங்குகளால் பரவும் நோய்கள்

பூமி தோன்றிய நாள் முதல் மனிதனுக்கும், விலங்குகளுக்குமிடையே சேர்க்கை இருந்து வருகிறது. விலங்குகளுடன் மனிதனின் சேர்க்கை மிக நெருக்கமாக அமைந்து சில நோய்கள், விலங்குகளிடமிருந்து மனிதனுக்கும், மனிதனிடமிருந்து விலங்குகளுக்கும் கடத்தப்படுகின்றன. சூனோடிக் நோய்கள் மனிதனுக்கும் விலங்குகளுக்கும் இடையே கடத்தப்படுபவை. சூனோடிக் நோய்கள் நோயுற்ற விலங்குகளின் தொடர்பாலும், அவ்விலங்குகளை கையாள்வதாலோ அல்லது அவைகளின் கட்டிடத்திற்குள் வசிப்பதாலோ பரவும். நேரிடையான தொடர்பின் மூலமோ அல்லது தூசிப்படலம் பரவுவதாலோ கடத்தப்படும். நோய் தொற்றிய விலங்குகளின் பாலை குடிப்பதன் மூலம் மற்றொரு வகையில் சூனோடிக் தொற்று நோய் வரும். பூச்சிகள் இயல்பாகவும் (mechanically) அல்லது உயிரியல் வழியாகவும் (biologically) பலவகையான சூனோடிக் நோய்களை இடமாற்றம் அடையச் செய்யும். இந்த நோய்கள் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

சூனோசிஸ் (Zoonoses)	விலங்குகள்	⟶	மனிதன்	
ஆன்த்ரபோ சூனோசிஸ் (Anthrozoonoses)	விலங்குகள்	⟶	மனிதன்	(ரேபிஸ், நாய்க்கடி)
சூஆன்த்ரோ போனோசஸ் (zooanthroponoses)	மனிதன்	⟶	விலங்குகள்	(டிப்தீரியா)
சைக்ளோ சூனோசஸ் (cyclozoonoses)	விலங்கு	⟷	மனிதன்	ஹைடாடிடோசிஸ் (hydotidosis) டீஸியாசஸ் (Taeniosis)
மெட்டா சூனோசஸ் (Metazoonoses)	விலங்குகள்	⟶	மனிதன்	(பூச்சி கடத்தி மூலம் மலேரியா)
சாப்ரோ சூனோசஸ் (Saprozoonoses)	விலங்குகள்	⟶	மனிதன்	(மண்ணின் மூலம்)

ஆந்த்ராக்ஸ் நோய்

ஆந்த்ராக்ஸ் மற்றும் புருசெல்லோசிஸ் நோய்கள் பாக்டீரியாவால் மனிதரிலும், விலங்குகளிலும் ஏற்படுகின்றன. ஆந்த்ராக்ஸ் நோய் பேசிலஸ் ஆந்த்ராசிஸ் எனும் பாக்டீரியாவால் ஏற்படுகிறது. இந்த பாக்டீரியா பேசிலஸ் எனும் பேரினத்தைச் சார்ந்தது. பேசிலஸ் பேரினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகள் கிராம் பாசிடிவ் ஸ்போர்களை உண்டுபண்ணும். இவை எங்கும் நிறைந்து எல்லா சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகளிலும் காணப்படும். இவற்றில் பல மனிதரில் நோய் உண்டு பண்ணுவதில்லை. ஆந்த்ராக்ஸ் மனிதரிலும், விலங்குகளிலும் காணப்படும் ஒரு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நோயாகும். இதை நோய்க்கிடங்கள் போன்ற நுண்மங்களைப் பயன்படுத்தும் போர்முறையில் உபயோகப்படுத்தலாம்.

பேசிலஸ் ஆந்த்ராசிஸ்

இது ஒரு கிராம் பாசிடிவ் பேஸிலஸ் ஆகும். இது 1 x 3-4 மைக்ரான் அளவில் சதுர முனைகளுடன் நீண்ட சங்கிலி தொடர்போல் அமைந்துள்ளது. நகரா பேசிலஸில் ஸ்போர்கள் நடுவில் அமைந்திருக்கும். இது சாதாரணமாக சோதனைச்சாலைகளில் காணப்படும் ஊட்டச்சத்து ஊடகத்திலும், இரத்த ஊடகத்திலும் வளரும். இது இரத்த ஊடகத்திலும் ஹீமோலைசிஸ் உண்டு பண்ணாது. இது வெட்டப்பட்ட கண்ணாடி போல் தோற்றமளிக்கும். இது ஜிலாடினைத் திரவமாக்கும்.

ஆந்த்ராக்ஸ்

ஆந்த்ராக்ஸ், ஆடு, மாடு, குதிரை மற்றும் பல விலங்குகளிலும் காணப்படும் ஒரு நோயாகும். அரிதாக மனிதர்கள் இந்நோயால் பாதிக்கப்படுவர். காயமடைந்த தோல் அல்லது மியூகஸ் உறையின் வழியாக ஸ்போர்கள் நுழையும் போது இந்நோய் தோன்றும். உட்சுவாசத்தின் மூலம் அரிதாக ஸ்போர்கள் நுரையீரல்களுள் செல்கின்றன. விலங்குகளில் வாய் வழியாகவும், இரைப்பை சிறுகுடல் மூலமாகவும் உட்செல்கின்றன.

ஸ்போர்கள், அவை நுழைந்த இடத்தில் உள்ள திசுக்களில் முதிர்ச்சி அடைகின்றன. இதன் வளர்ச்சி எடிமாவை (செல்களுக்கிடையே திரவம் அதிகமாக சேருதல்) தோற்றுவிக்கும். இவை நிணநீர் மூலம் இரத்தத்தில் பரவி இரத்தத்திலும் திசுக்களிலும் பெருக்கமடையும். உட்சுவாசத்தின் மூலம் ஆந்த்ராக்ஸ் செல்வதை உல் சார்ட்டர்ஸ் நோய் என்பர். விலங்குகளில் காணும் ஸ்போர்களை உட்சுவாசிப்பதனால் இந்நோய் தொற்றும். இது திசுககளில் வேகமாக பெருக்கமடைந்தால் உயிர் இழக்க நேரிடும்.

சிகிச்சை

பெனிசிலின் இதற்கு மிகச் சிறந்த மருந்தாகும். மாக்ரோலிட்ஸ், அமினோகிளைகோசைட்ஸ், டெட்ராசைக்கிளின் மற்றும் குளோராம்பனிகால் போன்றவை இவ்வுயிரியை எளிதாக பாதிக்கும். சிப்ரோபிளாக்சாசின் அல்லது புளோரோக்யூனலோன்கள் நோய்த்தடுப்பாக சிபாரிசு செய்யப்படுகிறது.

நோய் தடுப்பாற்றல்

1881 ம் ஆண்டு லூயி பாஸ்ச்சர் உயிருள்ள குறை பேசில்லைகளை முதன்முதலாக வேக்சினாக பயன்படுத்தினார். வீட்டில் வளர்க்கும் விலங்குகளில் இது நல்ல பாதுகாப்பை அளித்தது. தற்போது விலங்குகளில் இந்நோய்த் தடுப்பாற்றலுக்கு, உயிருள்ள ஸ்போர் ஸ்டெர்ன் வகை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உயிருள்ள பேக்டீரியா வேக்சின் மனிதர்களுக்குக் கொடுப்புது பாதுகாப்பாகாது. ஆந்த்ராக்ஸ் டாக்ஸாயிடில் படிகாரம் போட்டு படிவம் ஏற்படுத்தியபின் அந்த டாக்ஸாயிட், பாதுகாப்பற்ற சூழ்நிலையில் உள்ள தொழிலாளிகளுக்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

நினைவிற் கொள்க :

1. வெவ்வேறு வகையாக சூனாசிஸ் வியாதிகள் உள்ளன.
2. ஆந்த்ராக்சும், அதன் விளைவுகள்.

கேள்விகள்:

1. சூனாசிஸ் என்றால் என்ன?
2. வெவ்வேறு வகையான சூனாசிஸ் வியாதிகளை உதாரணத்துடன் விளக்குக.
3. ஆந்த்ராக்ஸ் என்றால் என்ன? அதை உண்டு பண்ணும் உயிரி யாது ?
4. பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸின் குணநலன்களை விவரி.
5. விலங்குகளுக்கு ஆந்த்ராக்ஸ் பரவுவதை எவ்வாறு தடுக்கலாம் ?

பகுதி - 28

ரேபீஸ்

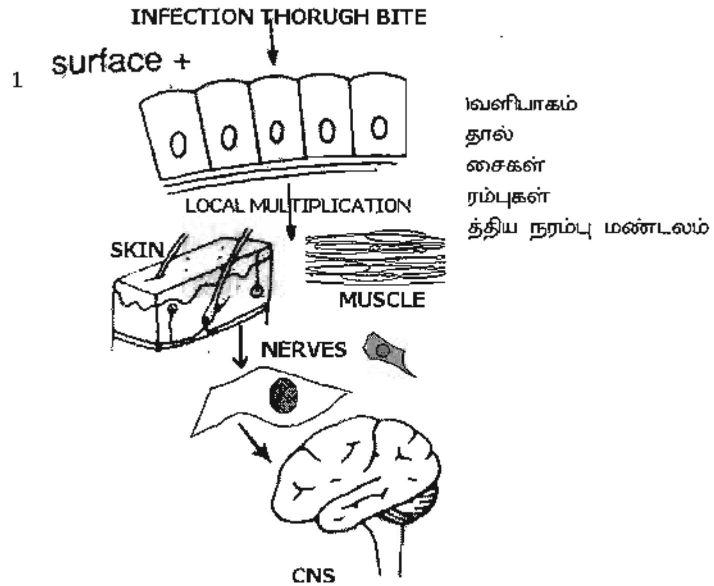
ரேபீஸ் ஒரு சூனோடிக் நோயாகும். விலங்குகள் நோய் தொற்றுதலின் தேக்கமாக செயல் புரிகின்றன. மனிதன் விலங்குகளிடமிருந்து தொற்றுதலையும் பெருகிறான்.

ரேபீஸ் எனப்படும் நோய் ரேபீஸ் வைரஸால் உண்டாகக்கூடிய கொல்லும் தன்மை வாய்ந்த மூளைக் காய்ச்சல் வடிவமாகும். நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட ஒரு நாய் கடிக்கும்போது இது மனிதனுக்கு கடத்தப்படுகிறது.

வைரஸின் பண்புகள்

- இந்த வைரஸ் துப்பாக்கி குண்டு வடிவத்தையுடையது.
- இது ஒரு சவ்வு உறையால் மூடப்பட்டிருக்கும்.
- 10 nm நீளத்திற்கு துருத்திக் கொண்டிருக்கும் முட்கள் (அணிகள்) போன்ற அமைப்பை உடையது.
- முட்கள் (spike) ஒரு கிளைக்கோபுரதத்தால் ஆனவை.
- இதன் மரபுக்கூறு ஒரு ஒற்றை குறுக்கிழை RNA - குறைபட்ட இழை RNA ஆகும்.
- இதன் மரபுக்கூறு (genome) RNA சார்ந்த RNA பாலிமரேஸ் ஆகும்.
- இந்த வைரஸை நோயாளி ஒருவரிடமிருந்து, முதன் முறையாக தனிமைபடுத்தினால் அதை தெரு (street) வைரஸ் என்பர்.
- இது நரம்பு அல்லது நரம்பற்ற திசுக்களில் பெருக்கமடையும்.
- முயல்களில் மூளையில், அடுத்து அடுத்து தொடர்ந்து பெருக்கம் அடையும் போது இது ஒரு நிலைநிறுத்தப்பட்ட வைரஸை கொடுக்கும்.
- இந்த நிலை நிறுத்தப்பட்ட வைரஸ் நரம்பல்லாத திசுக்களில் பெருக்கமடையாது.

நோய் தோற்ற வகையும் நேரம் குறி ஆய்வும்.



- இந்த வைரஸ் வெறி பிடித்த விலங்கு கடிப்பதனால் திசுக்களில் செலுத்தப்படுகிறது.
  - நாய்க் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகள்.
  - வெளவால்கள் மற்றும் பல.
- வைரஸ்கள் தசைகளிலோ அல்லது இணைப்பு திசுக்களிலோ பெருக்கமடைகின்றன.
- உணர்ச்சி நரம்புகளின் திசு இடைவெளி வழியாக மத்திய நரம்பு மண்டலத்திற்கு ஏறிச் செல்கின்றன.
- மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் பெருக்கமடைகிறது.
- புற நரம்பு மண்டலத்தின் வழியே உமிழ் நீர் சுரப்பிகளுக்கும், திசுக்களுக்கும் பரவுகிறது.
- நோயால் பாதிக்கப்பட்ட மனித இரத்தத்திலிருந்து ரேபீஸ் வைரஸை தனிமைப்படுத்தலில்லை.

- நுண்ணுயிர் பெருக்கக் காலம் (Incubation period) கீழ்கண்டவற்றை சார்ந்திருக்கும்.
  - வைரஸ் நோய்க்கிருமிகளின் அளவு
  - கடிபட்ட தன்மை
  - வைரஸ் உள்ளே நுழைந்த இடத்திற்கும், மூளைக்கும் இடையே உள்ள தூரம்.
  - முகத்தில் கடிபட்டால், தாக்கும் திறன் அதிகமாகவும் இன்குபேஷன் காலம் குறைவாகவும் இருக்கும்.
- மூளையின் புறணி (Cortex) நடுமூளை, கீழ் நரம்பு செல் திரள்கள், பான்ஸ் என்கிர முளைத்தண்டின் நடுப்பகுதி, மெடுல்லா ஆகிய பகுதிகளில் உள்ள நரம்பு செல்கள் அழிக்கப்படுகின்றன.
- நெக்ரி திரள் (Negri bodies) என்பவை நரம்பு செல் சைட்டோபிளாசத்தில் உண்டாகின்றன.

நோய்க்குறியின் தன்மைகள்

இன்குபேஷன் காலம் 4 முதல் 12 வாரங்கள் வரை இருக்கும். சில நேரங்களில் இது அதிகமாகும். கடிபட்ட இடம் கழுத்தோ அல்லது தலையாகவோ இருந்தால் நுண்ணுயிர் பெருக்க காலம் குறையும். கடிபட்ட இடத்திலிருந்து மத்திய நரம்பு மண்டலத்திற்கு நரம்புகளின் வழியாக இந்த வைரஸ் பரவுகிறது.

அறிகுறிகள்

கடிபட்டவர் வெறி கொண்டவராகவோ அல்லது ஊமையாகவோ காணப்படுவர். வெறி கொண்டவர் வகையில் நோயாளியானவர், மன எழுச்சி, நடுக்கம், தசை சுருக்கம், தசை இறுக்கம் போன்றவற்றை வெளிப்படுத்துவார்.

விழுங்கு தசைகளில் தசைஇறுக்கம் ஏற்பட்டால், நோயாளிகள் நீரை கண்டு பயப்படுவர். ஆகவே ரேபிஸ்க்கு "நீர்கண்டு அச்சம்" (Hydrophobia) என்று பெயர். ஊமை வகை ரேபிஸில், விழுங்குதல், பேசுதல், சுவாசித்தல் ஆகியவற்றின் தசைகளில் பாரிசவாயு காணப்படும்.

இந்த வைரஸ்கள் உமிழ்நீர், தோல், கண்கள், மூளை ஆகியவற்றில் காணப்படும். இந்த நோய் எப்போதுமே தசை இறுக்கத்தை தொடர்ந்து ஆபத்தை விளைவிக்கும்.

கொள்ளை நோய் அறிவியல்

ரேபீஸ், நாய்கள், பூனைகள், வௌவால்கள் மற்றும் ஊன் உண்ணிகளான நரிகள், ஓநாய்கள் போன்றவற்றில் காணப்படும்

இயற்கையான தொற்று நோயாகும். மனிதனுக்கு பொதுவாக நோயுற்ற நாய்களிடமிருந்து பெறப்படுகிறது. நோய் தொற்றிய நாயின் உமிழ்நீரில் இந்த வைரஸ் உள்ளது. நோய் தொற்றிய நாய் பத்து நாட்களில் இறந்து விடும். நாய் கடித்த பிறகு பத்து நாட்கள் நல்ல ஆரோக்கியமாக நாய் இருந்தால், அந்த நாயிடத்தில் கடித்த நேரத்தில் வைரஸ்கள் இல்லை எனலாம். சோதனைச்சாலை விபத்துகளால் தூசி படல தொற்றுதல் ஏற்பட்டதாக சான்றுள்ளது. மனித நோயாளிகள் நோய் தொற்றுதலுக்கு காரணமாக இருப்பதாக தெரியவில்லை.

நோய் கண்டறிதல்

வைரஸை நேரடியாக காணுதல்

பின்பக்க கழுத்தின் முடியுடன் கூடிய தோல், விழி அடையாள பூச்சு (Corneal impression smears) மற்றும் மூளைத் திசு ஆகியவற்றை இம்மியூனோபுளோரசன்ஸ் (immunofluorescence) ஆல் வைரஸ்க்காக சோதித்தல். நெகிரி திரள்களை செல் சைட்டோபிளாஸத்தில் நுண்ணோக்கி மூலம் கண்டறிதல்.

வைரஸ் தனிமை படுத்துதல்

நோயாளிகளிடமிருந்து மூளைத்திசு, உமிழ் நீர், மத்திய நரம்பு மண்டலம் மற்றும் சிறுநீர் ஆகியவற்றை எலிகளுக்கு ஊசி மூலம் செலுத்தி அந்த விலங்கில் தசை இறுக்கம், பாரிச வாயு ஏற்படுகிறதா என்பதை உற்று நோக்கியதாலும் மற்றும் அவ்விலங்கு இறந்த பிறகு நெகிரி திரள்களுக்காக மூளைத்திசுவை சோதித்துப் பார்ப்பதினாலும், வைரஸ்களை தனிமைப்படுத்த முயற்சி செய்யலாம்.

தடுப்பூசி போடுதல்

1885-ம் ஆண்டு பாஸ்ச்சர் என்பவரால் ரேபீஸ் தடுப்பூசி உருவாக்கப்பட்டது. நோயுற்ற முயல்களின் தண்டுவடத்தை பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடை பயன்படுத்தி நீண்ட நேரம் உலர்த்தியதால் கிடைக்கும். தீவிரமற்ற வைரஸ்கள் இதில் காணப்படும். தீவிரமான ரேபீஸ் வைரஸ்களை ஸ்டிரீட் (street) வைரஸ்கள் என்றும் தீவிரமற்ற தளர்ந்த (attenuated) வைரஸ்களை நிலைப்படுத்தப்பட்ட (fixed) வைரஸ்கள் என்றும் அழைப்பர். மனித உபயோகத்திற்கு பயன்படுவதற்காக தயாரிக்கப்படும் தடுப்பூசிகள் யாவும் செயலிழக்கப்பட்ட வைரஸ்கள் கொண்டிருக்கும். தற்போது மனித இருமய செல் தடுப்பூசி (HDCV) இதற்கு தடுப்பூசி மருந்தாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் W 138 யின்மேல் வளர்க்கப்பட்ட அல்லது MRC-5 இருமய மனித கரு நுரையீரல் செல்களின் மேல் வளர்க்கப்பட்ட செயலிழக்கப்பட்ட வைரஸ்கள் இருக்கும்.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை :

1. ரேபீஸ் ஒரு குணப்படுத்த முடியாத வியாதி.
2. நோய்த் தோற்ற வகையும் நோய் ஆய்வும்.
3. ரேபீஸ் தடுப்பு முறை.

கேள்விகள் :

1. ரேபீஸ் என்றால் என்ன ?
2. ரேபீஸ் வைரஸின் பண்புகள் யாவை ?
3. ரேபீஸின் நோய் தோற்ற வகையையும், நோய் நிலையையும் விவரி.
4. ரேபீஸில் காணப்படும் நோய் அடையாளங்கள் யாவை ?
5. நீர் கண்டு அச்சம் (ஹைடிரோஃபோபியா) ஏற்படக் காரணம் யாது ?
6. ரேபீஸின் கொள்ளை நோய் அறிவியலை விவரி.
7. சோதனைச் சாலையில் இந்நோய் எவ்வாறு கண்டறியப்படுகிறது ?
8. ரேபீஸ் எவ்வாறு தடுக்கப்படுகிறது ?

பகுதி - 29

நோய்த்தடுப்பு மண்டலத்தின் அமைப்பும் வளர்ச்சியும்

நோய்த் தடுப்பு

அறிமுகம் : நோய்த் தடுப்பு மண்டலத்தில் நிணநீர் செல்கள் (லிம்ப்பாயடு செலகள்) [T மற்றும் B செல்கள்] அதன் லிம்ப்பாய்டு உறுப்புகளும் அடங்கியுள்ளன. இந்நோய்த் தடுப்புச் செல்கள் உடல் முழுவதும் பரவியுள்ளன. இவைகள் லிம்ஃபோரெட்டிகுலார் உறுப்புகளில் பெரும்பாலும் காணப்படுகின்றன். இவைகள் எலும்பு மஞ்சை, தைமஸ் சுரப்பி, நிணநீர் முடிச்சு, மண்ணீரல், கோழை அடங்கிய நிணநீர் திசுக்கள் போன்ற இடங்களில் உள்ளன. இந் நிணநீர் உறுப்புகள் ஒன்றோடு ஒன்று வலைப் பின்னல் கொண்ட செல் மற்றும் இழைகளால் சூழப்பட்டுள்ளன.

லிம்போசைட்டுகள், மோனோசைட்டுகள், மேக்ரோபேஜ் திசுக்கள், எண்டோதீலியல் செல்கள், மாஸ்ட் செல்கள், பேசோபில்கள், ஈசினோபில்கள், நீயுட்ரோபில்கள், மற்றும் பல நோய்த் தடுப்பாற்றலில் ஈடுபட்டுள்ள செல்களாகும். இவைகள் எலும்பு மஞ்சையிலிருந்து உற்பத்தியாகி தன்னை புதுப்பித்துக் கொள்ளும் புளூரிபொட்டன்ட் ஸ்டெம் செல்லிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

நோய்த் தடுப்பாற்றிலில் பங்கேற்கும் உறுப்புகள்

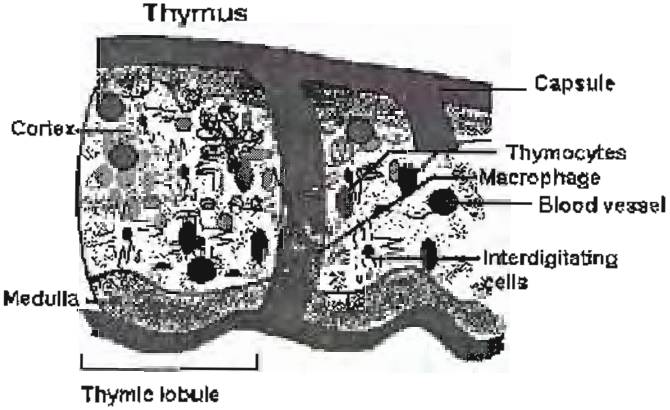
நிணநீர் உறுப்புகள் அவற்றின் நோய்த் தடுப்பு உறுப்புகளின் அடிப்படையில் வகைப் படுத்தப்படுகின்றன. இவை 1. முதன்மை அல்லது மத்திய நிணநீர் உறுப்புகள் 2. இரண்டாவது அல்லது புறநிணநீர் உறுப்புகள்.

முதன்மை நிணநீர் உறுப்பில் அடங்குவன

(1) தைமஸ், (2) எலும்பு மஞ்சை, (3) பறவைகளில் காணப்படும் பர்சா ஆப் பேப்ரிசியஸ் [Bursa of Fabricius]. T மற்றும் B லிம்போசைட்கள் எதிர்ப்புத்தூண்டியை (antigen) அறியும் வண்ணம் முதன்மை உறுப்புகளில் முதிர்ச்சி அடைகின்றன. நிணநீர் முடிச்சுகள், ஸ்ப்ளீன் (மண்ணீரல்) மற்றும் சளிச்சவ்வுடன் தொடர்புடைய நிணநீர் செல்கள் இரண்டாவது நிணநீர் உறுப்புகள் ஆகும்.

தைமஸ் சுரப்பி

இரு கதுப்புகளை உடைய சுரப்பியே தைமஸ் சுரப்பியாகும் அமைப்பு. கருப்பை வளர்ச்சியில் ஆரம்ப நிலையில் இச்சுரப்பியானது. சிறியதாக இருந்து குழந்தை பிறக்கும் போது அளவில் மிகப் பெரிதாகும். பின்னர், மீண்டும் நாளடைவில் வயதாக சிறுத்து சிதைந்து விடுகின்றன.



தைமஸ் சுரப்பி. (1) கார்டெக்ஸ் மற்றும் (2) மெடுல்லா என்கின்ற பாகங்களைக் கொண்டது.

கார்டெக்ஸ் [Cortex]

கார்டெக்ஸ் திசுக்கள் எபிதீலியல் செல்களால் ஆனவை. இவற்றில் லிம்போசைட்டுகள் வெவ்வேறு அளவில் அடர்த்தியாக பதிந்துள்ளன. இதில் லிம்போசைட்டுகள் பெரும்பாலும் வளர்ச்சி அடையாத நிலையிலேயே உள்ளன.

மெடுல்லா [Medulla]

கார்டெக்ஸில் T லிம்போசைட்கள் முதிர்ந்து, மெடுல்லாவை அங்கிருந்து அடைகின்றன. பின்னர் விடுபட்டு இரத்த ஓட்டத்தின் புறபகுதிகளுக்கு செல்கின்றன. பின்பு அப்பகுதியில் இருந்து இரண்டாவது நிணநீர் உறுப்புகளுக்கு கடத்தப் படுகின்றன.

தைம்ஸ் சுரப்பியின் பணிகள்

1. தைமிக் லிம்போசைட்டுகளை உருவாக்குவதே தைமஸின் முதன்மையான பணியாகும்.

2. உடம்பில் லிம்போசைட் பெருக்கமடைய தைம்ஸ் பெரிதும் உதவுகிறது.
3. ஒரு சதவீத லிம்போசைட்டுகள் தைமஸை விட்டு வெளியேறுகின்றன. மற்றவை அழிக்கப் படுகின்றன.
4. இவ்வாறு தைமஸில் உருவாகும் லிட்போசைட்டுகள் T செல்கள் அல்லது T லிம்போசைட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
5. உடலில் புகும் அந்நிமப் பொருட்டகளுக்கு எதிராக செயல்பட தைமஸில் கற்று செல்களின் நோய்த்தடுப்பாற்றல் திறனை[CMI] உண்டாக்கி [Cell Mediated Immune] லிம்போசைட்டுகள் பணிபுரிகின்றன.
6. முதிர்ச்சி அடையாத லிம்போசைட்டுகள் சில தைமஸில் முதிர்ச்சி அடைந்து வேறு மாறுபட்ட செல், [Cell Differenfiation] மூலக் கூறுகளை செல்லின் மேற்பகுதியில் பெறுகின்றன்.

தைமெக்டெமியின் விளைவுகள்

[தைமஸை அகற்றுவதால் உண்டாகும் விளைவுகள்] தைமஸ் சுரப்பியினை உடம்பில் இருந்து அகற்றுவற்கு தைமெக்டெமி என்று பெயர். பிறந்த குழந்தைக்கு அல்லது பெரியோருக்கு தைமஸ் அகற்றப்படலாம்.

பிறந்த குழந்தைக்கு தைமஸ் அகற்றுவதால் T லிம்போசைட்டுகளின் உற்பத்தி அளவும் செயல் தன்மையும் மிகவும் பாதிக்கப்படுகின்றது.

வயது முதிர்ந்தவர்களுக்கு தைமஸ் குறைவால் T செல்களின் உற்பத்தி பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது. இரண்டாம் நிலை லிம்பாய்டு உறுப்புகளில் அதிகம் இருந்த T செல்கள் இறந்த செல்களாகின்றன.

தைமசை பிரிப்பதால் [Thymectomy] செல்களின் நோய்த் தடுப்பாற்றல் திறன் [CMI] பாதிக்கப்படுகிறது. இதனால் குறிப்பிட்ட எதிர்ப்பு தூண்டிகள் குறிப்பிட்ட எதிர்ப்பு பொருள் உற்பத்தி செய்ய முடியாத நிலை தைமெக்டெமியால் ஏற்படுகின்றது.

பர்சா ஆப் பேப்ரிசியஸ் [Bursa of Fabricius]

பறவைகளில் இது முதல் நிலை நிணநீர் உறுப்பாகும். அவற்றின் மலவாய் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இவற்றில் எபிதிலியல் செல்களும் லிம்போசைட்டுகளும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் எதிர் பொருள் [Antibody] உற்பத்தி செய்யும் செல்களாகும்.

இவற்றில் B செல்கள் வளர்ச்சி அடைந்து முதிர்கின்றன. தைமஸ் உறுப்பு போன்று பர்சா [Bursa] உறுப்பு குஞ்சு பொரிக்கும் போது பெரிதாகவும் பின்னர் சிறுத்து நாளடைவில் சிதைவடைகின்றது.

இவ்வகையான நிணநீர் உறுப்பு Bursa of Fabricius மனிதனில் காணப்படுவதில்லை. பாலூட்டிகளின் எலும்பு மஞ்சையின் பணி பறவைகளின் (Bursa) போன்று உள்ளது.

பர்சா ஆப் பேப்ரிசியஸின் பணிகள்

[பறவைகளில் காணப்படும் நிணநீர் உறுப்பின் பணிகள்]

1. இவை B லிம்போசைட்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை எதிர் பொருள் உற்பத்திக்கும் தன்னிச்சையாக பெற்றுள்ள நோய்த் தடுப்பாற்றலுக்கும் காரணமானவை.
2. புற நிணநீர் பகுதி உறுப்புகளுக்கு முதிர்ந்த B செல்கள் சென்றடைந்து பரவுகின்றன்.
3. குறிப்பிட்ட எதிர்ப்பு தூண்டிகளால் B லிம்போசைட்டுகள் பிளாஸ்மா செல்களாக மாறி நோய் எதிர்ப்பு பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.

இரண்டாம் நிலை நிணநீர் உறுப்புகள் : நிணநீர் முடிச்சு

நிணநீர் முடிச்சுகள் என்பது சிறிய நீள்கோளவடிவ அமைப்புகள் உடலின் பல்வேறு பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து நாளங்கள் செல்கின்றன. இவற்றிற்கு நிணநீர் நாளங்கள் என்று பெயர்.

ஒவ்வொரு நிணநீர் முடிச்சும் [Lymph Node] மெல்லிய நார் உறையால் [Fibrous Capsule] முடப்பட்டிருக்கும். இதன் வெளிப்புறம் கார்டெக்ஸ் என்ற பகுதியும். உட்புறம் மெடுல்லா என்ற பகுதியும் உள்ளன.

கார்டெக்ஸ் [Cortex]

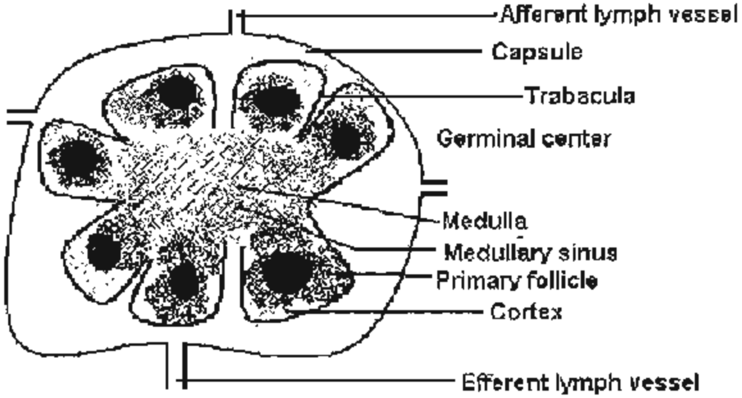
கார்டெக்ஸில் லிம்போசைட்டுகள் முதன்மை மற்றும் இரண்டாவது நிலை ஃபாலிகிள்களை கொண்டுள்ளன. இந்த ஃபாலிகிள்களில் லிம்போசைட்கள், மாக்ரோபேஜஸ்கள் காணப்படுகின்றன.

மெடுல்லா [Medulla]

மெடுல்லாவில் லிம்போசைட்டுகள் தொகுப்பாக கிளைகள் போன்ற அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. கார்டுகளில் கார்ட்டெக்ஸ் ஃபாலிக்கிள்களிலும் மெடுலரி காணப்படும் B லிம்போசைட்கள்

கார்ட்டிகள், ஃபாலிகிள்கள், சேர்ந்து எலும்பு மஞ்சையை சார்ந்த பகுதிகளாகின்றன.

கார்ட்டெக்ஸ்: ஃபாலிகள்களுக்கும் மெடுல்லரி கார்டுகளுக்கும் இடையே பெரிய அளவில் உள்ள இடைப்பட்ட பகுதி பாரா கார்ட்டிகள் பகுதி எனப்படுகிறது. இப்பாரா கார்ட்டிகள் பகுதியில் T லிம்போசைட்டுகள் உள்ளன. இது தைமாஸ் சார்ந்த பகுதி எனப்படும்.



நிணநீர் முடிச்சின் பணிகள்

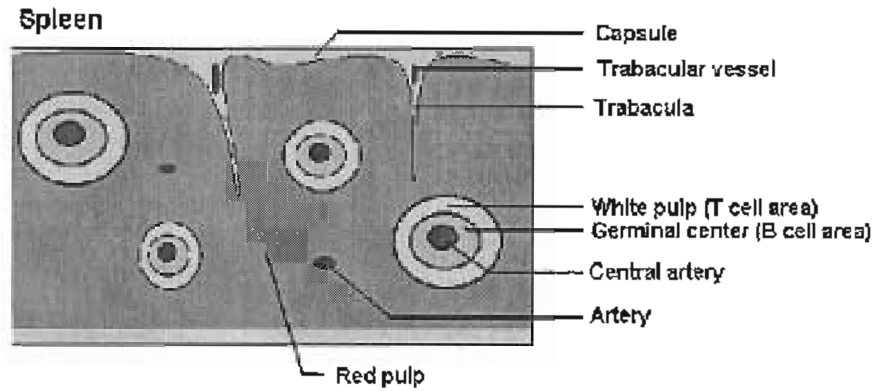
1. நிணநீர் வடிகட்டும் பணியை நிணநீர் முடிச்சு [Lymph mode] செயல்படுத்துகிறது.
2. நிணநீர் முடிச்சில் அந்நியப் பொருட்களை விழுங்கும் செயல் நடைபெறுகிறது.
3. T மற்றும் B செல்களின் பெருக்கத்திற்கும் அவை இரத்த ஓட்டத்தில் கலப்பதற்கும் உதவுகின்றன.
4. ஆன்டிஜென் தூண்டுதலின் போது அளவில் பெரியதாகி விடும்.
5. இதன் பிளாஸ்மா செல்கள் நோய் எதிர்ப்பு பொருட்களை [Anti Bodies] சுரக்கின்றன.
6. நிணநீர் முடிச்சி ஆன்டிஜென்களை தம்முள் சிக்கவைத்துக் கொள்வதில் திறமையாக செயல்படுகின்றன.

மண்ணீரல் [Spleen]

நிணநீர் உறுப்புக்களில் பெரிதாக காணப்படுவது மண்ணீரல் ஆகும். மண்ணீரலைச்சுற்றி மெல்லிய உறையும் [Capsule] இவற்றில் இருந்து. உட்புகும் ட்ராபாகுலே [Trabaculae] உள்ளே சென்று ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடைய சிறுசிறு பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றது. இதில் வெள்ளை மற்றும் சிவப்பு நிற பால்ப் [White Pulp and Red Pulp] பகுதியும் உள்ளன.

வெள்ளைப் பால்ப் **White Pulp**

மண்ணீரல் தமனியானது ட்ராபாகுலேயுடன் சேர்ந்து (Trabaculae) உட் செல்கின்றது, உட்புகுந்த தமனி சிறு சிறு கிளைகளாக [Arteriole] பிரிகின்றது. ஆர்ட்ரியோல்கள் நிணநீர் திசுவால் சூழ்ந்து காணப்படும். இந்தப் பகுதிக்கு வெள்ளை பால்ப் என்று பெயர். வெள்ளைப் பால்பில் லிம்ப்பாய்டு செல்கள் அதிகம் உள்ளன.



சிவப்பு பால்ப் **Red Pulp**

இவை சிவப்பு இரத்த செல்களைக் கொண்டுள்ளதால் சிவப்பு பால்ப் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மேக்ரோ பேஜஸ் செல்களும் சிவப்பு பால்ப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

மண்ணீரலின் பணிகள்

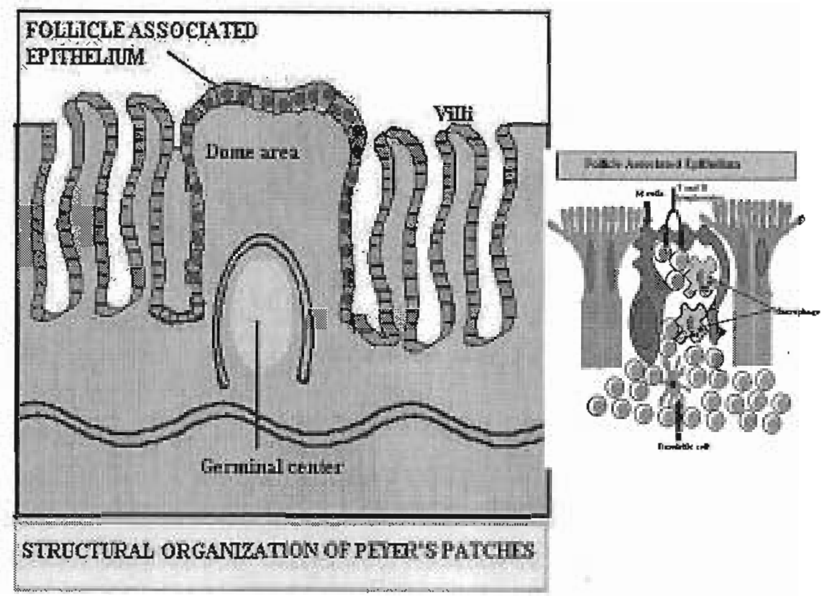
1. சிவப்பு இரத்த செல்கள் மண்ணீரலில் சிதைக்கப்படுகின்றன.
2. வெள்ளைப் பால்ப்பில் T மற்றும் B செல்கள் அதிகம் உள்ளன.
3. B செல்கள் மையத்திலும் T செல்கள் புற பகுதியிலும் அமைந்துள்ளது.

4. ஆன்டிஜென் தூண்டுதலுக்குப் பிறகு ஜெர்மினல் சென்டரிலுள்ள B செல்களும் பிளாஸ்மா செல்களும் தமனியின் புற எல்லைப் பகுதிக்குச் சென்று அங்குள்ள T செல்களை இடம் மாற்றி இவை அமர்ந்து கொள்ளும்.

நிணநீர் திசு அடங்கிய கோழை படலம்

உணவுப் பாதை, சுவாசப்பாதை இனப் பெருக்க சிறுநீர் பாதை போன்றவற்றின் கோழைப்படலம் ஆன்டிஜென் தாக்குதலுக்கு ஏற்றபடி உள்ளன. இப்படி உள்ள இடங்களில் நிணநீர் செல்கள் கூட்டம் அதிகமாக காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்கு பேயர்திட்டு (Peyer's Percha) அல்லது இவைகளுக்கு கோழைப் படலம் அடங்கிய நிணநீர் திசுக்கள் Mucosa associated lelmphoid tissues [Malt] என்று பெயர்.

உணவுக் குழலில் தொண்டை, தொண்டைக்குழி முதல் கோலன் [Colon] பகுதியில் உள்ள லிம்பாய்டு திசுக்களுக்கு உணவுக் குழலைச் சார்ந்த நிணநீர் திசுக்கள் என்றும் பெயர். Gut associated lymphoid tissues [Galt].



Malt மற்றும் **Galt**-ன் பணிகள் கோழை மற்றும் உணவுக் குழலில் உள்ள லிம்ப்பாய்டு திசுக்களின் பணிகள்

1. M செல்கள் என்ற சிறப்பு செல்களும், மற்றும் இதில் லிம்ப்பாய்டு செல்கள், பேகோசைட்டிக் செல்கள் உள்ளன.

2. T மற்றும் B செல்களும் உள்ளன.

3. கோழை படலத்தில் அதிக அளவிற்கு உண்டாகும் எதிர்ப்புப் பொருள் IgA ஆகும். (இம்யூனோகுளோபுலின் A புரதப் பொருள்) இவற்றுடன் சேர்ந்து IgG, IgM, IgE என்கிற எதிர்ப்புப் பொருள்களும் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

4. IgA நோய் தாக்கும் காரணிகளுக்கு எதிராக எதிர்ப்பொருள் உருவாக்கும் முதல் நிலைப் பாதுகாப்பைத் தருகிறது.

நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை

1. நோய்த் தடுப்பு மண்டலத்திலுள்ள உறுப்புக்கள்.
2. நோய்த் தடுப்பாற்றலுக்குக் காரணமான உறுப்புக்களும் அவற்றின் அமைப்பும்.
3. நோய்த்தடுப்பு மண்டலத்தின் உறுப்புக்களும் அவற்றின் பணிகளும்.

கேள்விகள்

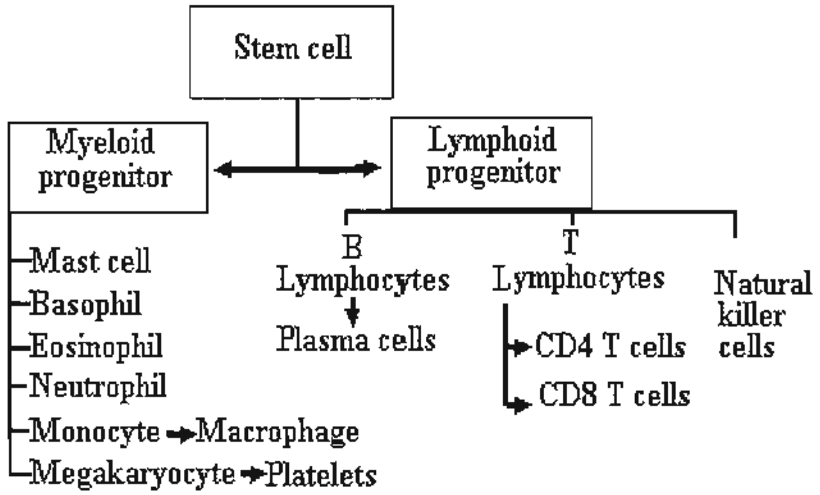
1. நோய்த்தடுப்பு மண்டலம் எவற்றால் ஆனது?
2. நிணநீர் உறுப்புக்களை வகைப்படுத்துக.
3. தைமஸ் சுரப்பியின் அமைப்பை விவரி.
4. தைமஸ் சுரப்பியின் வேலைகள் யாவை?
5. தைமெக்டமியின் விளைவுகள் யாவை?
6. பர்சா ஆப் பேப்ரிசியசின் அமைப்பையும் வேலைகளையும் விவரி.
7. நிணநீர் முடிச்சின் அமைப்பு யாது?
8. நிணநீர் முடிச்சின் வேலைகளைக் கூறுக.
9. மண்ணீரலின் அமைப்பை விளக்குக.
10. பேயர்ஸ் பேச்சின் அமைப்பைக் கூறு.
11. MALTன் வேலைகள் யாவை?

பகுதி - 30

நோய்த் தடுப்பு மண்டலத்தின் செல்கள்

நோய்த் தடுப்பு மண்டலம் பல உறுப்புகளையும், செல்களையும் உள்ளடக்கியது. நோய்த் தடுப்பாற்றல் உள்ள செல்களின் நோய்த் தடுப்பு ஆற்றல் கொண்ட செல்கள் எலும்பு மஞ்சையில் உள்ள கருமூலச் செல்களில் இருந்து [Pluripolent stem cells] வெளிப்படுகிறது.

கரு இரத்த மூல செல்கள் (Haematopoietic stem cells) சிவப்பு செல்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இரத்த வெள்ளை செல்கள் இருவழிகளில் தோன்றுகின்றன. முறையே. நிணநீர் மரபு வழியில் T லிம்போசைட் B லிம்போசைட் இயற்கையான நோய்த் தடுப்பு செல்கள் [Natural Killer (N.K)] உருவாகின்றன. மோனோசைட்டுகள், மேக்ரோபேஜ்கள், துகள் அணு செல்கள் பேசோபில்கள், ஈசினோபில்கள், நீயூட்ரோபில்கள் இரத்தத்தட்டுச் செல்கள், மாஸ்ட் செல்கள் (Mast Cells)



லிம்போசைட்டுகள் [Lymphocytes]

T செல்கள் : லிம்ப்பாய்டு மரபு வழிச் செல்கள், எலும்பு மஞ்சையிலிருந்து தோன்றும் புளுரிபொடென்ட் ஸ்டெம் செல்களிலிருந்து வருகின்றன.

முதிர்ச்சி : T செல்களின் முதிர்ச்சி பல நிலைகளில் நடைபெறுகின்றன. தைமஸ் சுரக்கும் தாதுக்களைச் சார்ந்த ஒரு பொருள் T செல்களை தைமஸை நோக்கி இழுக்கும்.

நிலை 1 [Stage –1]

செல்களின் முன்னோடி அல்லது ஆரம்ப தைமோசைட்டுகள். இவை தைமிக் கார்டெக்ஸ் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இவை ஆரம்ப நிலையில் அறியக்கூடிய தைமோசைட்டுகள். இவற்றில் செல்கள் வேறுபடுதலுக்கான புரத மூலக் கூறுக்களான CD2, CD7, CD3 காணப்படும் புரதம் சைட்டோ பிளாசத்தில் காணப்படுகின்றது. இவற்றில் ட்ரான்ஸ்பரின் [Transferrin) மூலக் கூறுகளும் (Mole Cules) உள்ளன.

நிலை 2 [Stage –2]

இடைப்பட்ட அல்லது பொதுவான தைமோசைட்டுகள் தைமிக் கார்டெக்ஸ் பகுதியில் பதிந்துள்ளன. இந் நிலையில் 85% லிம்போசைட்டுகள் உள்ளன. இவற்றில் துணை புரதங்களான (Additional Markers) CD1, CD4, CD8 ஆகியவை உள்ளன. இவற்றில் CD4, CD8 மார்க்கர்களும் உள்ளதால். இவைகள் இரட்டை நேர் செல்கள் (Double positive cells) எனப்படுகின்றன. தைமோ சைட்டில் மரபு தகவலுடைய சங்கிலியான TCR2 மூலக் கூறான ஆல்பா சங்கிலி உருவாகுவதற்கான மரபு தகவல் இங்கு மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

நிலை 3 [Stage – 3]

முதிர்ந்த தைமோசைட்டுகள் : இவற்றின் வளர்ச்சி தைமிக் மெடுல்லாவில் நிகழ்கினறது. இந்நிலையில் CD1, CD38 மற்றும் ட்ரான்ஸ்பெரின் (Trasperrin) மூலக் கூறுகள் இழக்கப்படுகின்றன. செல் சவ்வில் TCR2 மூலக் கூறுகளுடன் சேர்ந்த CD3 மூலக் கூறுகள் காணப்படுகின்றன. அதிக அளவில் CD4, CD8 இவ்விரண்டிற்கும் பெரிய அளவில் வேறுபாடு காணப்படும். CD4 கொண்டுள்ள T செல்கள், CD4 , T செல்கள் என்றும் CD8 கொண்டுள்ள T செல்கள் CD8, T செல்கள் எனப்படுகின்றன.

T செல்களின் பணிப்பிரிவுகள்

பணிக்கு ஏற்ப T செல்கள் பல வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை பின்வருமாறு.

1. T உதவி செல்கள்
2. T ஒடுக்கு செல்கள்
3. T செல் நச்சு செல்கள் (cyfotoxic cells).
4. தாமதமாக உணர்திறன் அறிதலில் தொடர்புடைய T செல்கள். (Delayed hypersensitivity).

B செல்கள் வளர் நிலைகள்

மற்ற இரத்த செல்களைப் போலவே B செல்கள் கருமூலச் செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

கருவளர்ச்சியின் போது, B மரபு வழிச் செல்கள் கனமான µ சங்கிலியை உருவாக்குகின்றன. B செல்களின் முன்னோடி செல்கள் வளரும் கருவின் கல்லீரலில் காணப்படுகின்றன.. இவை சிறியதும் பெரியதுமாய் சைட்டோபிளாசத்தில் IgM புரதங்கள் கொண்டதாய் மேற்பரப்பில் இம்யூனோகுளோபுலின் (Ig) புரதங்கள் இல்லாத நிலையில் காணப்படும். இது போன்ற செல்கள் மனிதனின் எலும்பு மஞ்ஜைகளில் காணப்படுவது கருவளர்ச்சியிலிருந்து தொடர்ந்து B செல்கள் கருமூலச் செல்களிலிருந்து வாழ்க்கை முழுவதும் தோன்றிக்கொண்டே இருக்கின்றன என்பது வெளிப்படுகிறது.

முதிராத B செல்கள் : B செல்களின் முன்னிலை செல்களிலிருந்து IgM ஐ மேற்பகுதியில் உடைய **B** முதிராத **B** செல்கள் தோன்றுகின்றன. செல் மேற்பகுதி மூலக்கூறுகள் பல இவற்றில் காணப்படாது.

முதிர்ந்த B செல்கள் : இவை முதிராத B செல்களிலிருந்து வருகின்றன. இவை செல் மேற்பரப்பில் IgM உடன் சேர்ந்து இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட Ig அயனிகளும் (sIgM) காணப்படும். மேலும் அதனுடன் Fc வாங்கியும், காம்ப்ளிமென்ட் வாங்கியும் உள்ளன.

இவைகளுக்கு தடுப்பு ஆற்றல் சுலபமாக கிடைக்காது. B செல்கள் முதிர்ந்த நிலையில் வேறுபடும்போது, T செல் சார்ந்த ஆன்டிஜனால் துண்டப்பட்டு பிளாஸ்மா செல்களாக வளர்ந்து எதிர் பொருட்களை அடங்கிய மூலக் கூறுகளை உருவாக்கும் இயல்பை பெறுகின்றன.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை :

1. T செல்களின் முக்கியத்துவத்தைத் தெரிந்து கொள்க.
2. B செல்களின் முக்கியத்துவத்தைக் தெரிந்து கொள்க.
3. வேறு வேறு செல்களின் நோய்த் தடுப்பாற்றலைத் தெரிந்து கொள்க.

கேள்விகள் :

1. நோய்த்தடுப்பு மண்டலத்திலுள்ள வெவ்வேறு செல்களையும், அவற்றின் துவக்கத்தையும் விவரி.
2. T செல்களின் குணநலன்கள் யாவை ?
3. B செல்களின் தன்மைகள் யாவை ?
4. T செல்களின் பிரிவுகள் யாவை ?
5. B செல்களின் வளர் நிலைகளும் அவற்றின் பணிகளும் யாவை ?

பகுதி - 31

இயற்கையில் பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல்

அறிமுகம் : தொற்று நோய்களுக்கு எதிராக உருவாகும் பாதுகாப்பு தடுப்பு ஆற்றலே நோய்த்தடுப்பாற்றல் எனப்படும்.

இவற்றை இரு வகைகளாக பிரிக்கலாம். அவைகள் குறிப்பிட முடியாத மற்றும் குறிப்பான நோய்த்தடுப்பாற்றல் எனப்படும். உடலில் தானாகவே நோய் உண்டாகும் முன்பே பெற்றுள்ள தடுப்பு ஆற்றல் இயற்கை நோய்த் தடுப்பு ஆற்றல் என அழைக்கப்படுகிறது (innate immunity). ஒரு குறிப்பிட்ட தொற்று நோய்க்கு என்று இல்லாமல் ஏற்படும் தடுப்பு ஆற்றல் இயற்கை நோய்த்தடுப்பாற்றல் என்று பெயர். குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமிக்கு எதிராக ஏற்படும் நோய்தடுப்பாற்றல் பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் எனப்படும். (Acquired Immunity or Adaptive Immunity).

பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல்

பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் அதிக இலக்கு தன்மை நினைவாற்றல் உடையது. உருவாகுவதற்கு அதிக நாள் எடுக்கும். ஆனால் நோய்க்கிருமிகள் தாக்கும் போது முதல் நிலை பாதுகாப்பு தருவது இயற்கை நோய்த்தடுப்பாற்றல் ஆகும். ஆரோக்கியமான மனிதனை பல நுண்ணுயிரிகள் தாக்கும்போது இயற்கை நோய்த் தடுப்பாற்றல் பல நுண்ணுயிரியை சில நாட்களில் அழித்துவிடும். இச்சமயம் பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் தொகுப்பு துண்டப்படாமல் இருக்கும். இயற்கை தடுப்பாற்றல் நோய்க்கிருமிகளை அழிக்கத் தவறி நுண்ணுயிரிகள் திசுக்களுக்குள் ஊடுருவினால் பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் தூண்டப்படும். இரண்டு தடுப்பாற்றல்களும் தனித்தனியே இயங்குவதில்லை. இரண்டும் உயர்ந்த நிலையில் ஒத்துழைக்கின்றன. இயற்கைத் தடுப்பாற்றல், உள்ளுறுப்பு தடுப்பு, உடற் செயலில் தடுப்பு, பேகோசைட்டிக் வழிகள் மற்றும் வீக்கத் தடைகள் என நான்கு வகைகளை உடையது.

இயற்கையான தடுப்பாற்றல் அமைப்பில் பங்கேற்கும் உறுப்புகள்

வகை	இயக்க முறை
உள்ளுறுப்பு தடுப்பு	இயக்க தடுப்பாக செயல்படுகிறது. நுண்ணுயிரிகளின் நுழைவை தடுத்து நிறுத்துதல்.
தோல்	வியர்வை சுரப்பியில் ஏற்படும் அமில சூழ்நிலை (pH-3-5) நுண்ணுயிர் வளர்வதை தடுக்கிறது.
கோழை படலம்	கோழைப்படலம் தீமை விளைவிக்கும் நுண்ணுயிர்களை சிக்க வைக்கின்றது. குறு இழைகள் (cicia) நுண்ணுயிர் களை தடுத்து வெளியேற்று கின்றன.
உடற் செயலியல் தடுப்பு	இயல்பு நிலை உயிரிகள் நோயக்கிருமிகளுடன் உணவுக்கும் இடத்துக்கும் போட்டியிடுகின்றன.
வெப்ப நிலை	உடலின் சாதாரண வெப்ப நிலை சில நுண்ணுயிரிகள் வளருவதை தடைசெய்கிறது. காய்ச்சல் இருக்கும்போது உடலில் நுழையும் கிருமிகள் தடை செய்யப்படுகின்றன.
குறைவான pH	வயிற்றிலுள்ள அமிலம் உள்ளே விழுங்கப்பட்ட நோய்க்கிருமிகளை அழிக்கும்.

வகை	இயக்க முறை
வேதிப்பொருள்கள்	லைசோசைம் பாக்டீரியாவின் செல்சுவரை உடைக்கும். இன்டர்ஃபெரான், நோய் தொற்றாத செல்களில் வைரஸ் எதிர்ப்பு நிலையை உருவாக்கும். காம்ப்ளிமென்ட் என்பது நுண்ணுயிர்களை பேகோசைட்டாசிஸ் (Phagocytosis) செல் விழுங்குதல் முறையில் செரித்து அழிக்கின்றது.
பேகோசைட்டிக் / எண்டோசைட்டிக் வழிகள்	செல்களின் தொகுப்பு கூட்டாக செயல்பட்டு தீங்கு விளைவிக்கும். பொருட்களை சிறிய துகள்களாக மாற்றி அழிக்கும், இரத்தத்தில் முக்கிய செல்களான மோனோசைட், நியூட்ரோபில், மேக்ரோபேஜ் முதலியவைகள், நுண்ணுயிர்களை கொன்று செரித்து அழித்து விடுகின்றன.
வீக்கத்தினால் தடை	திசுக்கள் அழிந்து, நோய்த் தொற்று ஏற்பட்டால், நாளம் சார்ந்த நீர் வெளியேறும் அதன் புரதம் பாக்டீரியாவை அழிக்கும். பாதிக்கப்பட்ட இடத்திற்கு அதிக பேகோசைட்டிக் செல்களும் செல்லும்.

இயற்கையான நோய்த் தடுப்பாற்றலில் பங்கு பெறும் காரணிகள், அமைப்பு அதன் செயல்பாடுகள்

உள்ளுறுப்பு தடுப்பு : ஆரம்ப நிலையில் நோய்த் தாக்கும் அபாய நிலையில் உடலில் புகும் நோய்க்கிருமிகளை உள்ளுறுப்புகளின் இயக்கம், உடற்செயல் இயக்கம், தடுக்கின்றன. நுழைதலை தோலும், கோழைப்படலுமும் தடுக்கின்றன்.

தோல் : தோல் இரண்டு அடுக்குகளை உடையது. மெல்லிய வெளி அடுக்கு எப்பிடர்மிஸ் எனவும், அடர்த்தியான உள் அடுக்கு டெர்மிஸ் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன். எப்பிடெர்மிஸில் நெருக்கமாக அடுக்கப்பட்டுள்ள எப்பிதீலியல் செல்கள் உள்ளன. எல்லாவற்றிற்கும், வெளியே உள்ள எப்பிடெர்மல் உறை இறந்த செல்களையும், கெராட்டின் எனும் நீர் வெறுப்பு (hydrophobic) புரோட்டீனும் உள்ளன. டெர்மிஸ் உறையானது, இணைப்புத் திசுக்கள் இரத்தக்குழாய்கள் முடி மூட்டுப்பை (hair follicle) முடிப்பை நெய்ச்சுரப்பி (sebaceous gland) வியர்வைச் சுரப்பி, முதலியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. முடிப்பை நெய்ச்சுரப்பியானது ஹோர்ஃபாலிக்கிளுடன் இணைந்துள்ளது. அது செபம் என்னும் எண்ணெய்ப் பொருளை உற்பத்தி செய்கிறது. செபத்தில் லேக்டிக் அமிலமும், கொழுப்பு அமிலமும் உள்ளன். இந்த அமிலங்கள் தோலின் pHஐ 3 முதல் 5 வரை இருக்கச் செய்கின்றன. குறைந்த pH அதிகமான நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கிறது. பழுதுபடாத தோல் நோயுண்டாக்கும் கிருமிகள் நுழைவதையும் குறைவான பேக்டீரியாவின் வளர்ச்சியையும் தடுக்கின்றது.

தோலில் ஏற்படும் சிறு பிளவுகள் வழியாக நோய் தொற்று ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது. தோலானது கடிக்கும் பூச்சிகளான கொசு, உண்ணிகள் தெள்ளுப் பூச்சிகள், பூச்சிகள் இவற்றால் துளைக்கப்படும்போது அப்பூச்சிகளிடம் நோய்க்கிருமிகள் இருந்தால் அவை உடலிலிருந்து உணவைப் பெறும்போது உட்செலுத்திவிடும்.

கோழைப்படலம் : விழிப்படலம் (conjunction) உணவு பாதை, சுவாச பாதை, சிறுநீர், இனப்பெருக்க பாதை இவற்றின் உட்புறம் கோழைப்படலம் உள்ளது. இந்த சவ்வானது, வெளிப்புறம் எப்பித்திலிய அடுக்கினாலும், உட்புறம் இணைப்பு திசுவாலும் ஆனது. பல குறிப்பிட முடியாத தற்காப்பு இயக்கங்கள் நோய்க்கிருமிகளிடமிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கின்றன. அவை வைரஸ் எதிர்ப்பு, பாக்டீரியல் எதிர்ப்பு பொருளையும் கொண்டது. வைரஸ் எதிர்ப்பு, உமிழ்நீர், கண்ணீர், கோழை சுரப்பு ஆகியவை உள்ளே நுழையும் வலுவான

கோழை சுரப்பு ஆகியவை உள்ளே நுழையும் வலுவான நோய்க்கிருமிகளை, வெளியேற்றும் சுவாச பாதையிலும், உணவு பாதையிலும் கோழைப்படலத்தில் குறுக்கிழைகள் காணப்படுகின்றன. குறுஇழைகளில் ஒருமித்த அசைவினால், கோழையில் சிக்குண்ட நுண்ணுயிரியை திசுக்களிலிருந்து வெளியேற்றும். இதனுடன் நோய் உண்டாக்காத நுண்ணியிரிகளும் கோழைப்படலத்தில் கூட்டமாகக் காணப்படும். இந்த நுண்ணுயிரிகள், நோய்க்கிருமிகளுடன் போட்டியிட்டு கோழைப்படலத்தில் உணவையும் இடத்தையும் பிடிக்கும். கோழைப்படலத்தில் லைசோசைம் எனும் நொதி பாக்டீரியாவின் செல்சுவரை சிதைக்கும்.

கோழையில் காணப்படும் மியூகோ புரோட்டீன் இன்ஃப்ளுயன்சா வைரஸின் ஹீம்அக்ளுடினின்-ஐ (Hoemagglutinin) தடை செய்கிறது. சில நோய்க்கிருமிகள், பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளையும் மீறி உடலோடு ஒட்டியும், ஊடுருவியும் உள்ளே நுழையும்.

உடற்செயலியல் தடைகள் (Physiological Barriers)

கீழ்க்காணும் தடைகள் உடற்செயல்களால் ஏற்படுத்தப்படும் இயற்கையான நோய் தடுக்கும் வழிகளாகும்.

1. இரத்த வகையை நிர்ணயிக்கும் ஆன்டிஜென்களுக்கு உருவாகும் ஆன்டிபாடிகள்
2. காம்ப்ளிமென்ட் மண்டலத்தின் மாற்றுப்பாதை (Alternate pathway for complement system)
3. மேக்ரோபேஜ் செல்கள்
4. இன்டர்ஃபெரான்
5. செல்கள்
6. CD5-B செல்கள்

உடல் வெப்பநிலை, pH மற்றும் கரையும் சில பொருள்கள் போல் உடற்செயலியல் காரணிகள் தடைகளாய் செயல்பட்டு

இயற்கையான நோய்த்தடுப்பாற்றலுக்கு காரணமாய் விளங்குகின்றன. பல விலங்குகள் சில நோய் தாக்குதலுக்கு ஆளாகாது, ஏனெனில் அவைகளின் உடல் வெப்பநிலை சில நோய்க்கிருமிகளின் வளர்ச்சியை தடை செய்யும் எடுத்துக்காட்டாக கோழிக்குஞ்சுகளின் உயர் வெப்பநிலையே ஆன்த்ராக்ஸ் பாக்டீரியா வளர்வதை தடுத்து இயற்கையான நோய் தடுப்பாற்றலை ஏற்படுத்துகிறது. இரைப்பையிலுள்ள அமிலத் தன்மை சில தொற்று நோய்க்கு தடுப்பாற்றலாகச் செயல்படுகின்றது. ஏனென்றால் சில நுண்ணுயிரிகள் இரைப்பையிலுள்ள குறைந்த pH-ல் உயிர்வாழ முடியாது. வாயிலுள்ள ஸ்ரெப்டோ காக்கை பாக்டீரியாக்கள் பெராக்சைடை உண்டாக்கி பாக்டீரியாக்களுடன் இரும்பு சத்துக்காக போட்டியிடுவதற்கும் நியூட்ரோபில்களின் சுவாசத்தை அதிகரிக்கவும் உதவும். சில கரையும் பொருள்களான லைசோசைம், இன்டர்பெரான் ஆகியவை பொதுவான நோய் தடுப்பாற்றலை ஏற்படுத்துகின்றன. சிறுநீர்ப்பாதையில் சிறுநீர் விரைந்து வெளியேறுவதாலும் குறைந்த pH இருப்பதாலும் நோய்க்கிருமிகள் அங்கு தங்குவது தடுக்கப்படுகிறது. பெண்கள் பிறப்பு உறுப்பில் உள்ள ஸ்குவாமோஸ் செல்கள் நீக்கப்படுதலால் லாக்டோபாசிலை பாக்டீரியாக்கள் வளர்வதற்கு ஏதுவாக உள்ளது. இவை லாக்டிக் அமிலத்தை உருவாக்குகின்றன. மேலும் நோய்க் கிருமிகளோடு உணவிற்காகவும் இடத்திற்காகவும் போராடும்.

பால்சுரப்பிகளால் சுரக்கப்படும் பாலில் லாக்டினின் (Lactenin) பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் காரணிகள். இரும்பை இணைக்கும் புரதமான லாக்டோபெரின் (Lactoferrin) மற்றும் லாக்டோ பெர் ஆக்ஸைடு ஆகியவை காணப்படும். இவையோடு IgA யும் சேர்ந்து இயற்கை நோய்த்தடுப்பாற்றலை உருவாக்குகின்றன. பால் உறிஞ்சப்படும் போது பேகோசைட்டிக் செல்கள் (Phagocytic cells) பால் சுரப்பில் வெளியிடப்படுகின்றன.

நுண்ணுயிர் எதிர் பெப்டைடு
(Antimicrobial Peptide)

பெரும்பாலான விலங்குசெல்களில் நுண்ணுயிரிகளுக்கு எதிரான பொருள் உருவாக்கப்பட்டு அவை உடலிலேயே தோன்றும். இயற்கை எதிர்பொருளாகவும் கிருமி நாசினியாகவும் செயல்படுகின்றன.

2. தற்காப்புப் பொருள் (α Defensiens) மனிதனில் ஆறு ஆல்ஃபா

தற்காப்பு பொருள்கள் உள்ளன. இவற்றில் நான்கு நியூட்ரோபில்களிலும் மற்ற இரண்டு கருப்பை வாய் (cervix) மற்றும் பிறப்புறுப்பிலும் (vagina) காணப்படும்.

தற்காப்புப் பொருள்
(β. Defensins)

அதிக அளவு பீடா டிபென்சின் ஹென்லி வளைவு கேண்மை சுருண்ட குழல், சேகரிக்கும் குழல் பிறப்புறப்பு, கருப்பை, கருப்பை வாய் பலோப்பியன் குழாய் முதலிய பகுதியில் காணப்படும் உப்பை நுட்பமாக அறியக்கூடியது. பாக்டீரியாவிற்கு எதிராக செயல்படும் தன்மையுடையதும் மேலும் இவை லைசோசைம் லாக்டோபெரின் (Lactoferrin) இவற்றோடு சேரும் தன்மையுடையது.

கேத்தலிசிடின் (Cathelicidins) மனிதனில் ஒரே ஒரு கேத்தலிசிடின் உண்டு. இந்த புரோடெய்டைடுகள் நியூட்ரோபில் மீள்தன்மை வினைக்கு பிறகு வெளியிடப்படும்.

புரோட்டகிரின்
(Protegrin)

இவைகள் நுண்ணுயிர்களை எதிர்க்கும் பெப்டைடுகள் ஆகும். இவை போர்சைன் நியூட்ரோபில்களில் காணப்படும். அவை அங்கு சேமித்து வைக்கப்படும்.

கிரானுலைசின்
(Granulysin) :

இவை மனிதனின் T. லிம்போசைட்டுகளிலும் இயற்கையான கொல்லும் செல்களிலும் துகள்களாகக் காணப்படும். இவை பெர்போரினுடன் சேர்ந்து செயல்படும். இவை நுண்ணுயிரிகளின் செல்களுக்கிடையே புகுந்து அழிக்கக்கூடியவை.

ஹிஸ்டாடின் :

இவை மனிதனின் உமிழ் நீரில் காணப்படும். இவை அமில pHல் காண்டிடா அல்பிகனஸ் உடன் மிதமாக வினைபுரியும் பூஞ்சைகளுக்கு எதிராகவும் இவை செயல்படும்.

லைசோசைம் : இவை கோழையிலும், கண்ணீரிலும் காணப்படும் இவை பாக்டீரியல் சுவரிலுள்ள பெப்டிடோகிளைக்கன் அடுக்கை (பிளக்கக்கூடியது) சிதைக்கக் கூடியது.

இன்டர்பெரான் : இவை வைரஸ்களால் தாக்கப்பட்ட செல்களிலிருந்து உருவாக்கப்படும் புரத தொகுப்பாகும். பல பணிகள் இருப்பினும் அருகிலுள்ள செல்லோடு இணைந்து அவற்றை வைரஸை எதிர்க்கும்படி தூண்டி விடுவது ஒரு முக்கியப்பணியாகும். மூன்று முக்கிய இன்டர்ஃபெரான்கள் உண்டு அவை IFN-α, IFN-β, IFN-γ — இவை வெள்ளை செல்கள் வைரஸ்களால் தாக்கப்படும்போது உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை லியூகோசைட்கள் பைப்ரோபிளாஸ்ட்கள் T-செல்களாலும் முறையே உருவாக்கப் படுகின்றன. இரண்டாவதாக MHCயின் முதல் பிரிவின் கூட்டத்தையும் TAP போக்குவரத்து புரதங்களையும் அதிகப்படுத்தும் வைரஸால் பாதிக்கப்பட்ட செல்கள், வைரஸ் பெப்டைடை CD8 செல்களுக்கு அளிக்கவும் தூண்டும். மூன்றாவதாக இயற்கைக் கொல்லும் செலகளைத் தூண்டிவிடுகின்றன்.

காம்ப்ளிமெண்ட் என்பது இரத்தத்தில் காணப்படும் தூண்டப்படாத நிலையிலுள்ள புரதங்கள் ஆகும். வேறுபட்ட நோய் தடுக்கும் செயல்முறைகள் தூண்டப்படாத நிலையிலுள்ள காம்ப்ளிமெண்ட் புரதங்களைத் தூண்டிவிடும். அவ்வாறு தூண்டப்பட்ட நிலையில் நோயுண்டாக்கும் உயிரிகளின் உறைகளை சேதப்படுத்தும். அதனால் அவை கொல்லப்படலாம் அல்லது விழுங்கப்பட்டு அப்புறப்படுத்தப்படலாம்.

விழுங்கு செல்களால் தடை : (Phagocytic Barrier) மற்றுமொரு இயற்கையான தற்காப்பு முறை வெளிச்செல்லின் பொருள்களை விழுங்குதல் மூலம் ஏற்படுகிறது. பேகோசைட்டோசின் போது செல்லின் பிளாஸ்மா சவ்வு விரிவடைந்து பொருள்களின் மீது பை போன்ற (vesicle) அமைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இதற்கு பேகோசோம் என்று பெயர். விழுங்குதல் செயல் சிறப்பு செல்களான இரத்த மோனோ சைட்டுகள், நியூட்ரோபில்கள் மற்றும் மாக்ரோபேஜ்களில் நடைபெறும் விழுங்குதல் செயலை துரிதப்படுத்தும் காரணிகள் மொத்தமாக அப்சோனின் (opsosin) எனப்படும். நோய் எதிர்ப்பொருளும், காம்ப்ளிமெண்டின் புரதபொருட்களும் இதில் அடங்கும்.

பாலிமார்போநியூக்ளியர் லியூக்டோசைட் **(PMN)**

பல்வேறு வடிவ உட்கருக்கொண்ட லியூக்கோசைட்டுகள் துகளுடையவை என்றும் குறிக்கப்படும். பேசோபில், மாஸ்ட் செல்கள், ஈசனோபில்ஸ் மற்றும் நியூட்ரோபில்ஸ் ஆகியவை இதில் அடங்கும். குறைந்த நாட்களே வாழும் இந்த விழுங்கு செல்களின் நீரால் சிதைக்கும் நொதிகளையுடைய லைசோசோம் காணப்படும். இவை நோய் தாக்குதலிலிருந்து உடலை பாதுகாப்பதில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன.

மாக்ரோபேஜ்கள் : இவை இரத்தத்தில் மோனோசைட்டுகளாக நுழைந்து பல்வேறு திசுக்களைச் சென்று அடைகின்றன. திசுக்களில் அவை மாற்றமடைகின்றன மோனோசைட். ஒரு சிறிய உருண்டையான அமைப்பை உடையது. இதில் அதிக அளவு சைட்டோபிளாசமும் குறைந்த பிளாச வலையமைப்பும், அதிகமான துகள்களும் உள்ளன. வெவ்வேறு திசுக்களில் காணப்படும் மாக்ரோபேஜ்களுக்கு வெவ்வேறு பெயர் உண்டு. கல்லீரலில் அவை கூஃபர் செல்கள் (Kupffercells) நுரையீரலில் நுண்ணுறை மாக்ரோபேஜஸ், மண்ணீரலில் மண்ணீரல் மாக்ரோபேஜஸ் (spleenic-macro phages) மூளையில் மைக்ரோகிளியல் செல்கள் (microglial cells) என அழைக்கப்படுகின்றன்.

மாக்ரோபேஜஸின் பணிகள் : சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பொருள்களை விழுங்கி விடும் ஆன்டிஜென்களை தயார் செய்து T. செல்களுக்கு அளித்து ஆன்டிஜென் அளிக்கும் செல்களாக (Antigen presenting cell) செயல்படும். சில நச்சு செல்கள், அல்லது கொல்லும் செல்கள் இலக்கு செல்களை விழுங்குதல் மூலம் அழிக்காமல் வலுவான உயர்மூலக்கூறுகளை வெளியிட்டு அவற்றை அழிக்கும். அத்தகைய கொல்லும் செல்கள் நச்சு T. லிம்போசைட்டுகளையும் இயற்கையான கொல்லும் செல்களையும் கொண்டது.

வீக்கத்தினால் தடை

காயத்தினால் சேதமடைந்த திசுக்களை நுண்ணுயிர்கள் தாக்கும் போது ஏற்படும் தொடர் வினைகள் வீங்குதல் எனப்படும். (Inflammatory response) முதலாம் நூற்றாண்டில் ரோமன் மருத்துவர் செல்சஸ் (celsus) ஐந்து முக்கிய தொற்றுதலை விளக்கினார்.

1. ரூபர் — சிவப்பாதல்
2. டியூமர் — (வீக்கம், கட்டி)
3. கேலர் — வெப்பம்
4. டோலர் — வலி
5. ஃபங்ஷியோலேசா (செயல்பாடு இழத்தல்)

இந்த ஐந்து அறிகுறிகளும் பின்னால் ஏற்படும் வீங்குதல் நிகழ்ச்சியின் முன்னோடியாகும்.

1. இரத்த குழாய் விரிவடைதல் (vasodilation) அருகிலுள்ள இரத்தக் குழாய்களின் விட்டம் பெரிதாகுதல் அங்கிருந்து இரத்தத்தை வெளியே எடுத்துச் செல்லும் இரத்தக் குழாய்கள் சுருங்கும். இது இரத்த தந்துகி வலைப்பின்னல்களில் (capillary network) இரத்த தேக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த இரத்தத் தேக்கம் தான் சிவப்பு நிறத்திற்கும் வெப்பநிலை உயர்தலுக்கும் காரணமாய் உள்ளது.

இரத்த தந்துகிக்களின் ஊடுருவும் தன்மை அதிகரிப்பதினால் நீரானது. இரத்த குழாயிலிருந்து திசுக்களை வந்தடையும் தேங்கியிருக்கும் திரவத்தில் புரதம் அதிகம் காணப்படும். திரவம் திசுக்களில் தேங்கியிருப்பது தான் வீக்கத்திற்கு காரணமாகும். இரத்த தந்துகிகளின் சுவரின் உள் ஊடுருவு திறன் காரணமாக பேகோசைட் செல்கள் திசுக்களில் வந்து சேரும். சேதமடைந்த திசுக்களில் குழுமி அங்குள்ள பாக்டீரியாக்களை விழுங்கும். மேலும் அவை சிதைக்கும் நொதிகளை வெளியிடுவதனால் அருகிலுள்ள ஆரோக்கியமான செல்களுக்கும் தீங்கு இழைக்கப்படுகின்றன. சிதைந்த செல்களின் கூட்டம் செரித்த பொருள்கள் மற்றும் திரவம்ஆகியவை சேர்ந்து சீழ் உண்டாகிறது.

வீங்குதல் நிகழ்ச்சியின் போது பல வேதியல் இடைப் பொருள்கள், சேதமடைந்த திசுக்களிலிருந்து வெளியிடப்படும். அவை தீவிர நிலை புரதம் (Acute Phase Protein) எனப்படும். இந்த புரதங்களின் அடர்த்தி திசுக்களை சேதப்படுத்தும். நோய்த்தொற்றில் அதிகம் காணப்படும். செயல்வினை புரதம் (C-reactive protein) தீவிர நிலை புரதங்களில் முக்கியமானதாகும். இதை கல்லீரல் உற்பத்தி செய்கிறது.

இது போன்று ஹிஸ்டாமைன் (Histamine) எனும் வேதிப்பொருள் இடைப் பொருளாக வெளியிடப்படுகிறது. ஹிஸ்டாமைன் இரத்த நாளங்கள் விரிவடைதலுக்கும் ஊடுருவு திறனை அதிகரித்தலுக்கும் காரணமாய் உள்ளது. மற்றும் ஒரு இடைப்பொருளான கைனின் (kinin) இரத்தத்தில் செயலற்ற நிலையில் உள்ளது. திசுசேதம் அதைத்தூண்ட, அது இரத்தக்குழாய் விரிவடைதலையும், ஊடுருவுதலையும் அதிகரிக்கிறது.

பிராடிகைனின் என்பது வலி ரிசப்டார்களைத் தூண்டி விடுகிறது. இந் நிகழ்ச்சி இரத்தம் உறைதலின் நொதிகளைத் தூண்டுகின்றன. இந்த நொதிகள் செயல்பட்டு பைரின் இழைகள் தோன்றுகின்றன. இந்த பைரின் நூலிழைகள் சேதமடைந்த திசுக்களைச் சுற்றி பாதுகாப்புச் சுவராக நின்று மற்றைய திசுக்கள் சேதமடைவதிலிருந்து பாதுகாக்கின்றன.

வீங்குதல் நிகழ்ச்சி மெதுவாகக் குறையத் தொடங்கி கழிவுப் பொருள்கள் அனைத்தையும் விழுங்கி செல்கள் சுத்தம் செய்தவுடன் பராமரிப்பு பணியும் புது திசுக்கள் உருவாகும். பணியும் தொடங்க ஆரம்பிக்கும். இரத்த தந்துகிகள், புதிய இணைப்பு திசுக்களாக ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட் (Fibroblast) உருவாகும். இரத்த தந்துகிகள் அதிகமாகி வடுதிசு (Scar) தோன்றும்.

இயற்கையான மற்றும் பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றலின் சேர்ந்த பணி

இயற்கையான பிறப்பிலேயே ஏற்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றலும் பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றலும் தனித்தே செயல்படுவதில்லை. இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து வலுவான நோய்த் தடுப்பாற்றலை ஏற்படுத்தும். எடுத்துக் காட்டாக, நுண்ணுயிரிகளுக்கும், விழுங்கு செல்களுக்கும் இடையே ஏற்படும். போராட்டம் ஆன்டிஜென் அளிக்கும் செல்களைத் தூண்டி பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றலை செயல்படச் செய்யும். இவ்வாறு பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் நோய்க் கிருமிகள் நீக்குவதற்கு உதவும். விழுங்கு செல்கள், சைட்டோகைன் எனும் தடுப்பாற்றல் சீராக்கும் ஹார்மோன் போன்ற மூலக்கூறுகளை உருவாக்கும். இந்த சைட்டோகைன் மற்றும் மற்றைய சைகைகள் (signal) லிம்போசைட்டுகளின் செயல்களைத் தூண்டும்.

பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் சைகைகள் இயற்கையான தடுப்பாற்றலின் செயல்களை அதிகப்படுத்துகிறது. விழுங்கு செல்களின் நுண்ணுயிரிகளை விழுங்கும் திறன் அதிகரிக்கப்படுகிறது. எதிர்ப்பொருள் உற்பத்தி, காம்ப்ளிமெண்ட் தொகுதியைத் துண்டும். நோய்க்கிருமியின் மீது நோய் எதிர்ப்பொருள் ஒட்டிக் கொண்டு காம்ப்ளிமெண்ட் தாக்குவதற்கான இலக்காக அமைந்து அதைத் தூண்டிவிடும். இவ்வாறு இரண்டு தொகுதிகளும் ஒன்றோடொன்று இணைந்து, ஒன்றை ஒன்று தாங்கி நோய்த் தொற்றிற்கு சிறப்பான தடையாக அமைகின்றன.

நினைவிற் கொள்க :

1. இயற்கை நோய்த்தடுப்பிற்கு உடலின் அமைப்பு.
2. இயற்கை நோய்த்தடுப்பிற்கு உடற் செயல் அமைப்பு.
3. இயற்கை நோய்த்தடுப்பிற்கு வீக்கத்தினால் தடை.

கேள்விகள் :

1. இயற்கை நோய்த்தடுப்பாற்றல் என்றால் என்ன ?
2. உள்ளுறுப்புத் தடுப்பு யாவை ? அவற்றின் பணிகள் யாது ?
3. உடற் செயலியல் தடுப்பும் அவற்றின் வேலைகளும் விளக்குக.
4. வீக்கத்தினால் ஏற்படும் தடையும், அதன் பணிகளும் விவரி.
5. இயற்கை நோய்த்தடுப்பாற்றலில் தோலின் அமைப்பும் பணிகளும் யாவை?
6. நுண்ணுயிர் எதிர் பெப்டைடுகள் யாவை ? இயற்கை நோய்த் தடுப்பாற்றலில் அவற்றின் பங்கு யாது ?
7. இன்டர்ஃபெரானின் தன்மைகள் யாவை ?
8. இயற்கை நோய்த் தடுப்பாற்றலில் விழுங்கு செல்களின் (Phagocytic cells) பங்கை விவரி

பகுதி - 32

பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல்

நோய்த் தடுப்பாற்றல் என்பது நுண்ணுயிரிகளுக்கும், அதன் பொருட்களுக்கம் எதிராக ஓம்புநர் காட்டும் எதிர்ப்பாகும். அது இரண்டு வகைப்படும். அது இயற்கையான நோய்த்தடுப்பாற்றல் மற்றும் பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் ஆகும்.

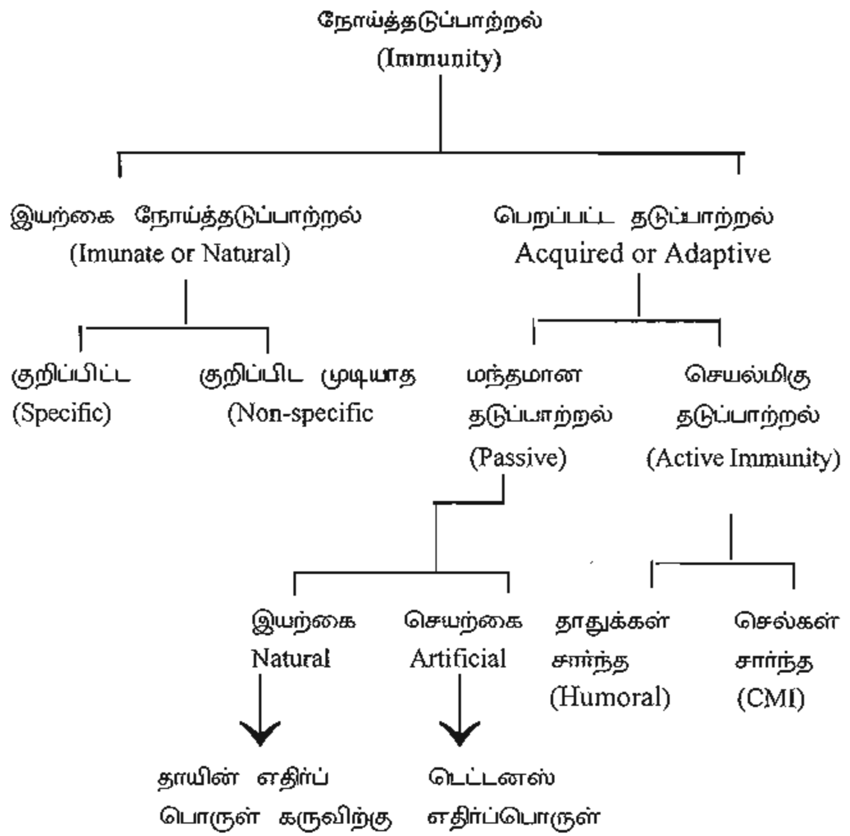
இயற்கைத் தடுப்பாற்றல் என்பது நோய்த் தொற்றுக்கு எதிராக ஒருவருக்கு மரபுவழியில் இயற்கையாகவே அமைந்திருக்கும் எதிர்ப்பாகும். இதுவும் இரண்டு வகைப்படும். குறிப்பிட்ட தடுப்பாற்றல், குறிப்பிட முடியாத தடுப்பாற்றல் என்பதாகும்.

நுண்ணுயிரிகள் தாக்கியபிறகு அவற்றிற்கு எதிராக ஏற்படும் குறிப்பிட்ட எதிர்ப்பானது பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றலாகும். அது எதிர்ப்பொருட்கள் மூலமாகவோ அல்லது நிணநீர் செல்கள் மூலமாகவோ நடைபெறும். இது மந்தமான தடுப்பாற்றல் செயல்மிகு தடுப்பாற்றல் என இருவகைப்படும்.

மந்தமான தடுப்பாற்றல்: இது முக்கியமாக ஓரிடத்தில் உண்டாக்கப்பட்ட எதிர்ப்பொருள், மற்றொரு ஓம்புநருக்குக் கொடுக்கப்படும்போது ஏற்படுகிறது. இது இயற்கையான மந்தத்தடுப்பாற்றல் செயற்கையான மந்த தடுப்பாற்றல் என இருவகைப்படும். தாயிலிருந்து கருவிற்கு எதிர்ப்பொருட்கள் செல்வது இயற்கையான மந்தத் தடுப்பாற்றலாகும். மூன்று மாதங்கள் வரை பிறந்த குழந்தைக்குப் பாதுகாப்பளிக்கும். செயற்கை மந்தத்தடுப் பாற்றலில் ஓரிடத்தில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட எதிர்ப்பொருள் பாதுகாப்பிற்காகக் கொடுக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக டெட்டனஸ் நோய்க்கு டெட்டனஸ் எதிர்ப்பொருள் மந்தமான பாதுகாப்பிற்காக கொடுக்கப்படுகிறது. இது உடனடியான ஆனால் குறுகிய கால பாதுகாப்பைக் கொடுக்கிறது.

செயல்மிகு தடுப்பாற்றல்

இது ஓம்புநரின் நோய்த்தடுப்பு மண்டலத்தால் உண்டாக்கப்படுகிறது. இது வெளிப்பொருளால் துண்டப்பட்டு, நீண்ட கால பாதுகாப்பைக் கொடுக்கிறது. தாதுக்களைச் சார்ந்த பாதுகாப்பு செல்கள் சார்ந்த பாதுகாப்பு என இரண்டு வகைப்படும்.



பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல், இரண்டாவது தற்காப்பு நிகழ்ச்சியாகும்

வரையறு : பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் என்பது குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென்னுக்கு ஏற்படும் தற்காப்பு நடவடிக்கையாகும். இந்த பாதுகாப்பு நிகழ்ச்சி ஏற்பட பல நாட்கள் ஆனாலும் இது குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென்னை நீக்குவதற்கு ஏற்படும் ஒன்றாகும். இந்த நோய்த் தடுப்பாற்றல் வாழ்நாள் முழுவதும் ஏற்படக்கூடியது.

பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றலின் பண்புகள் : குறிப்பிட்ட தன்மை (specificity)

1. எந்த மூலக் கூறுக்கு எதிராகத் தூண்டப்பட்டு இருக்கின்றதோ அந்த குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென்னை மட்டுமல்லாது வேறு எந்த ஆன்டிஜென்னோடும் வினை புரியாது.

2. பிரித்தறிதல் மற்றும் சகிப்புத் தன்மை : தன்னுடைய உடலில் உள்ள ஆன்டிஜென்னை பிரித்தறிந்து அதைச் சகித்துக் கொள்ளும் அரிய சந்தர்ப்பங்களிலேயே தன் உடலின் ஆன்டிஜென்னுக்கு எதிராக வினை புரியும்.

3. தூண்டுதல் : செயற்கையாகத் தூண்டுதலினால் இத்தடுப்பாற்றல் ஏற்படும்.

4. வேறுபாடு : வெவ்வேறு ஆன்டிஜென்கள் வெவ்வேறு தூண்டுதலை ஏற்படுத்தும். அதனால் தடுப்பாற்றலும் வேறுபடும்.

5. நினைவாற்றல் : பெறப்பட்டத் தடுப்பாற்றலில் நினைவாற்றலும் மீண்டும் அதே ஆன்டிஜென்கள் மீண்டும் மீண்டும் தாக்கும்போது வெகுவேகமாக செயல்படக் கூடிய திறனும் உண்டு.

6. **Self Limiting :** தொடர்ந்த தாக்குதலினால் பெறப்பட்டத் தடுப்பாற்றல் மேலும் மேலும் வலுவடையும். பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் கீழ்க்கண்டவற்றை உள்ளடக்கியது.

1. ஆன்டிஜென்களை அளிக்கும் (Presenting) செல்களான மாக்ரோபேஜ் மற்றும் டென்ரைட்டு செல்கள் (APCS).

2. குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென்னை தாக்கும். B-லிம்போசைட்டுகளின் உற்பத்தி.

3. குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென்களைத் தாக்கும் T-லிம்போசைட்டுகள் உற்பத்தி மற்றும் வேகப்படுத்துதல்.

4. ஆன்டிபாடிகள் மற்றும் T-லிம்போசைட்டுகள் உற்பத்தி மற்ற NK செல்கள் சைட்டோகைனின் உற்பத்தி, மற்றும் தூண்டப்பட்ட மெகரோபேஜஸ்.

இரண்டு வகையான பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பு ஆற்றல்.

1. Humoral Immunity - தாதுக்களைச் சார்ந்த தடுப்பாற்றல்.
2. Cell mediated immunity- செல்கள் சார்ந்த தடப்பாற்றல்.

Humonal Immunity ஆன்டிஜென்களுக்கு எதிராக ஆன்டிபாடிகள் B லிம்போசைட்டுகள் மூலமாக உண்டாக்கப்படுகின்றன்.

Cell Mediated Immunity

ஆன்டிஜென் தூண்டுதலினால் T-லிம்போசைட்டுகள் தூண்டப்பட்ட விழுங்கு செல்கள் (Phagotytic cells) இயற்கையான கொல்லும் செல்கள், சைட்டோகைன்கள் முதலியவை உண்டாக்கப்படுகின்றன்

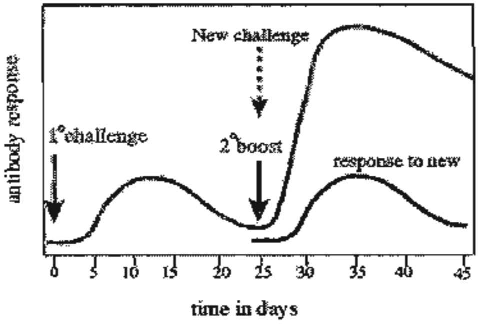
The humoral Immunity:

எலும்பு மஞ்சையில் B-செல்கள் உருவாகும் இந்த B-செல்கள் சவ்வினால் எதிர்ப்பொருள் உடைய ஆன்டிஜென் ஏற்பியாக செயல்படும். B-செல்கள் பிளாஸ்மா செல்களாக வேறுபாடு அடைந்து கரையும் எதிர்ப்பொருள்களை உருவாக்குகின்றன.

செல் நிலையில் தடுப்பாற்றல் : தைமஸ் சுரப்பியில் உதவி T-செல்கள் முதிர்ச்சி அடைகின்றன. உதவி T-செல்களின் செயல்பாட்டிற்கு ஆன்டிஜென்னை அறிந்து கொள்வதும் அதனுடன் இயற்கை (பிறவியிலேயே) யான பெறப்பட்டத் தடுப்பாற்றல் தொகுப்பிடமிருந்து சைகைகள் தேவை.

உதவி T-செல்களின் மேற்புறத்தில் CD4 புரதங்கள் காணப்படும். இவை இயற்கையாக பெறப்பட்ட நோய்த்தடுப்பாற்றல் தொகுப்பினுள் உள்ள ஆன்டிஜென் அளிக்கும். டென்டிரிக் செல்களால் செயல்படுத்தப்படும். (கிளர்வுட்டப்படும்/தூண்டப்படும்).

Specific memory is the hallmark of the adaptive immune response



ஆன்டிஜென்களின் இறுதி முடிவு (Fate of the antigen)

ஆன்டிஜென்கள் இரண்டு வகைப்படும் அவையாவன :

1. முழுமையான ஆன்டிஜென்
2. முழுமையற்ற ஆன்டிஜென்

உடலின் உள்ளே நுழையும் பொருள்கள் நோய்த் தடுப்பாற்றலை தூண்டுமேயானால் அப்பொருள் முழுமையான ஆன்டிஜென் எனப்படும்.

முழுமையற்ற ஆன்டிஜென்கள் என்பது நோய்த் தடுப்பாற்றலைத் தூண்டிவிடாது (preformed) ஆனால் உண்டாக்கப்பட்ட ஆன்டிபாடிகளுடன் வினைபுரியும் இவை ஹேப்டனஸ் (haptens) எனவும் அழைக்கப்படும். முழுமையான ஆன்டிஜென்கள் அழிக்கப்படுவது கீழ்க்கண்ட காரணிகளைப் பொறுத்ததாகும்.

1. ஆன்டிஜெனின் இயற்பியல் பண்பு
2. ஆன்டிஜெனின் வேதியல் பண்பு
3. ஆன்டிஜெனின் அளவை
4. நுழைதலின் வழி
5. ஆன்டிஜென் அளிக்கப்படுதல் (presentation).

1. ஆன்டிஜென்னின் இயற்பியல் பண்பு

துகளான ஆன்டிஜென் இரத்த ஓட்டத்திலிருந்து இரு நிலைகளில் நீக்கப்படுகின்றன.

1. நோய்த்தடுப்பாற்றலற்ற நிலை (Non-immunephase)
2. நோய்த் தடுப்பாற்றல் நிலை (Immunephase)

நோய்த் தடுப்பாற்றலற்ற நிலையில் ஆன்டிஜென்கள் விழுங்குதல் செல்களால் நீக்கப்படுகின்றன. நோய் தடுப்பாற்றல் நிலையில் ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள்களுக்கிடையே கூட்டமைப்பு உருவாகின்றது. கரையும் நிலையிலுள்ள ஆன்டிஜென்கள் மூன்று நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. சமநிலை நிலையில் (Equilibrium). ஆன்டிஜென்கள் இரத்த நாளங்களுக்கு வெளியே உள்ள இடைவெளிக்கு ஊடுருவிச் செல்லும் இரண்டாவது வளர்சிதை மாற்ற நிலையில் அவை சிதைக்கப்பட்டு அவற்றின் அளவு குறையும். ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் வினைகளினால் ஆன்டிஜென் நீக்கப்படுகிறது. இது இம்யூன் எலிமினேஷன் எனப்படும். (தடுப்பாற்றலால் வெளியேற்றம்).

ஆன்டிஜென்னின் வேதிப் பண்புகள்

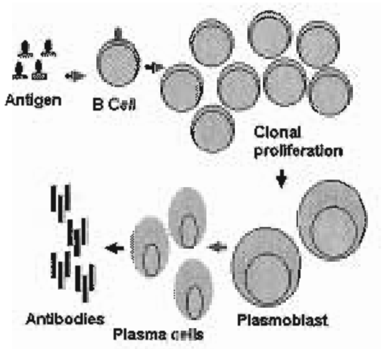
புரத ஆன்டிஜென்கள் சில வாரங்களில் நீக்கப்பட்டு விடும். பாலி சாக்ரைடு ஆன்டிஜென்கள் மெதுவாக நீக்கப்படும். அதை அழிப்பதற்கு பல மாதங்கள் ஆகும்.

ஆன்டிஜென்னின் அளவை விழுங்கு செல்கள் ஒழுங்கு செய்து அவை மிகக் குறைவாகவோ அல்லது மிக அதிகமாகவோ இல்லாது செய்கின்றன.

உடலிலுள் நுழைதலின் வழிகள் : (Route of entry)

சிரை வழியாக நுழையும் ஆன்டிஜென்கள் மண்ணீரல், கல்லீரல், எலும்பு மஜ்ஜை சிறுநீரகம், நுரையீரல் இவற்றில் காணப்படும் (தங்கியிருக்கும்) இவை என்டோதிலியில் வலை பின்னல்களால் (reticuloendothelial cells) அழிக்கப்படும். தோலுக்கடியில் நுழையும் ஆன்டிஜென்கள் நிணநீர் முடிச்சு களில் தங்கும். ஆன்டிஜன் அளித்தல் ஆன்டிஜென்கள் விழுங்கு செல்களாலும் டென்டிரிக் செல்களாலும் நோய் தடுப்பாற்றல் திறன்மிகு செல்களுக்கு அளிக்கப்படுகின்றன.

துணையூக்கி (Adjuvants) நோய்த் தடுப்பாற்றல் அதிகரிக்கச் செய்யும் எந்த ஒரு பொருளும் துணையூக்கி (Adjuvants) எனப்படும். நோய்த் தடுப்பாற்றலின் ஈடு செய்திறனுடைய B. லிம்போசைட்டுகள் ஆன்டிஜென்களை T. உதவி செல்கள் உதவியுடன் அறிந்து எதிப்பொருள்களை உருவாக்கும். B. செல்கள் குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென்களோடு தொடர்பு கொள்ளும்போது பிரதி எடுத்தல் முறையில் பெருக்கமடைந்து பிளாஸ்மா செல்களாக மாற்றமடைந்து எதிர்பொருள்களை சுரக்கின்றன.



CLONAL PROLIFERATION OF B CELLS AND ANTIBODY FORMATION

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை :

பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றலையும் அதன் தன்மைகளையும் அறிந்து கொள்க.

கேள்விகள்

1. பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் என்றால் என்ன ?
2. பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றலின் தன்மைகள் யாவை ?
3. பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றலின் காரணிகள் யாவை ?
4. தாதுக்களைச் சார்ந்த தடுப்பாற்றல் என்பது யாது ?
5. செல்கள் சார்ந்த தடுப்பாற்றல் யாது ?
6. செயல்மிகு நோய்த்தடுப்பாற்றலை விவரி.
7. ஆன்டிஜனின் பண்புகள் யாவை ?
8. துணையூக்கி என்றால் என்ன ?

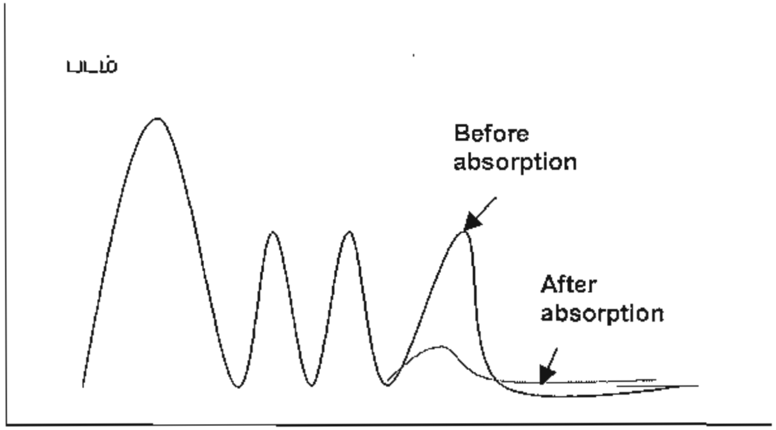
பகுதி - 33

எதிர்ப்பொருள் (Antibodies)

ஆன்டிஜென்னுக்கு எதிராக உருவாக்கப்படும். கிளைக்கோ புரதங்கள் எதிர்பொருள் எனப்படும். இவை காணத்தக்க வகையில் குறிப்பிட்ட வகையில் ஆன்டிஜென்னோடு வினை புரியும்.

திசில்லியஸ் (Tiselius) 1937-ம் ஆண்டு தனித்து எலக்ட்ரோபோரசிஸ் பிரிவு சோதனை மூலம் (free zone electrophoresis) pH 8.6ல் ஊநீரை ஆராய்ந்து புரதங்களின் பண்பை அறிந்தார்.

எல்லாப் புரதங்களும் எதிர் மின் சுமை உடையதாய் நேர்மின் வாயை நோக்கி நகர்ந்தன.



இம்யுனோகுளோபுலின் வகைகள்

- காமா குளோபுலின் ஒரேத் தன்மையான புரதம் அல்ல (Not homogenous protein)
- 1964 ல் WHO வின் ஒப்பந்தப்படி புரதங்களை உடைய அனைத்து எதிர்பொருள்களுக்கும் இம்யுனோகுளோபுலின் எனும் பொதுப் பெயர் வழங்கப்பட்டது.

இம்யுனோகுளோபுலின் வகைகள்

மனிதனில் இவைகள் 5 பெரும் பிரிவுகளாக விவரிக்கப்பட்டு உள்ளன.

IgG : பெரும்பான்மையான ஊநீர் (serum) பகுதிப் பொருள்

IgM : மேக்ரோகுளோபுலின்

IgA : அதிகமாக சுரத்தலில் காணப்படும்.

IgD : முக்கியமான செல் சவ்வு ஏற்பி.

IgE : அதிக உணவு செயலில் (Hypersensitivity) ஈடுப்படும்

எதிர்ப்பொருள் பண்புருவருணனை
(Characterization of Antibodies)

- முதன் முதலில் குதிரை, முயல் மற்றும் மனிதனிலிருந்து பெறப்பட்ட IgG யின் இயற்பியல், வேதியியல் அமைப்புகள் பற்றி ஆராயப்பட்டது.
- மிக நுட்பமான முறைகள் வருவதற்கு முன்பே முக்கியமான அமைப்பு சிறப்பு அம்சங்கள் தெரிவிக்கப்பட்டன.
- வீழ்படிவு, மற்றும் ஊடுருவு சோதனைகள் மூலம் மூலக்கூறு எடை கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
- பாகுநிலை ஆராய்ச்சி மூலம் சமச்சீரமைப்பற்ற உருண்டை வடிவமற்ற அமைப்பு விளக்கப்பட்டது.
- ஹேப்டன் எதிர்ப்பொருள் ஆன்டிபாடி வினையினால் உருவாகும். இரண்டு ஆன்டிஜென் ஒட்டும் இடங்கள் அறியப்பட்டன.
- இவ்வாறு ஆரம்பநிலையில் அறியப்பட்ட ஆராய்ச்சியின் மூலம் மூன்று செயல் களம் (domain) அறியப்பட்டு உறுதி செய்யப்பட்டது.

எதிர்ப்பொருள் அமைப்பு **(Antibody)**

- எதிர்ப்பொருள் அமைப்பு தெரிவதற்கு முன்பு புரதத்தைப் பற்றி அறிதல் அவசியம்.
- புரதங்கள் அமினோ அமிலத்தால் ஆனது.
- அமினோ அமிலங்கள் பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகளை உருவாக்குகின்றன.
- பாலி பெப்டைடுகள் புரதங்களை உருவாக்குகின்றன.

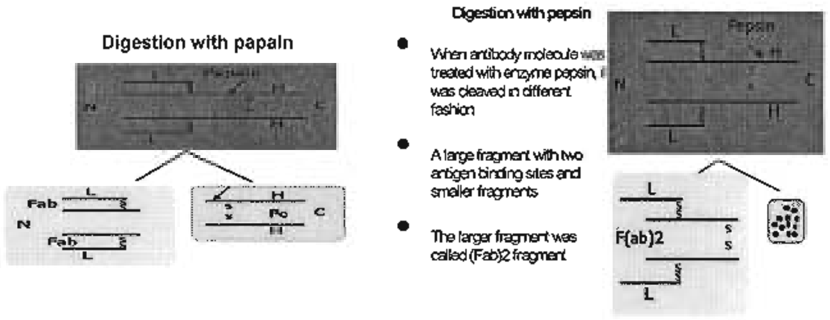
- புரதங்கள் மூன்று பரிமாண அமைப்பு உடையது.
- பாலிபெப்டைடுகளின் அமினோ அமிலங்களின் வரிசையில் மாறுதல் ஏற்பட்டால் அல்லது முப்பரிமாண அமைப்பில் மாறுதல் ஏற்பட்டால் பண்புகளில் மாறுதல் ஏற்படும்.

நொதிகளினால் செரித்தல்

ரோட்னி (Rodney) மற்றும் போர்ட்டர் முயலின் இம்யுனோகுளோபுலினை பெப்பைன் (Papain) நொதியினால் செரிக்கச் செய்தார்.

- இந்நொதி மூலக் கூற்றைப் பிளந்து இரண்டு பெரிய பகுதிகளும் ஒரு சில சிறிய பெப்டையும் தந்தது.
- ஒரு துண்டு ஆன்டிஜென் ஒட்டும் பகுதியை உடையதாய் காணப்பட்டது. இது ஆன்டிபாடி ஒட்டும் துண்டு எனப்பட்டது (Fab).
- மற்றொரு துண்டு படிகமாக்கப்படும். தன்மை கொண்டது. இது படிகமாக்கப்படும் துண்டு எனப்படும் (Fc).
- Fab ல் ஆன்டிஜென் இணையுடமிடம் ஒன்றே ஒன்று உள்ளது. ஒரேயொரு வினைபுரியும் இடம் உள்ளது. இதில் இரண்டு ஆன்டிஜென்களை குறுக்காக இணைக்க முடியாது.

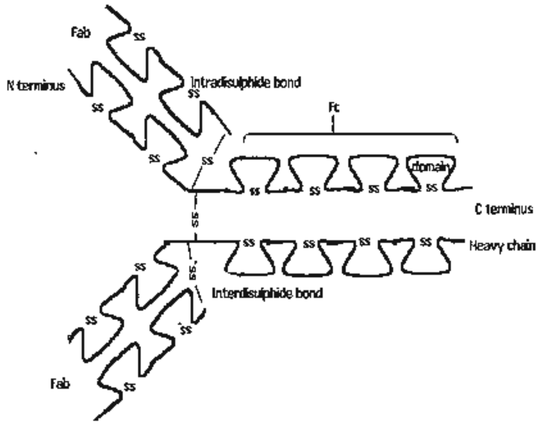
படம் பெப்சினால் செரிக்கப்படுதல்



- ஆன்டிபாடி மூலக்கூறுகள் பெப்சின் நொதியோடு சேர்க்கும் போது ஆன்டிபாடிகள் பல்வேறு விதமாக பிளவுறும்.
- பெரிய கூறு இரண்டு ஆன்டிஜென் இணையுமிடம் கொண்டது. மற்றொன்று சிறிய பகுதியாகும்.
- பெரிய பகுதி $(Fab)_2$ என்று அழைக்கப்படும்.

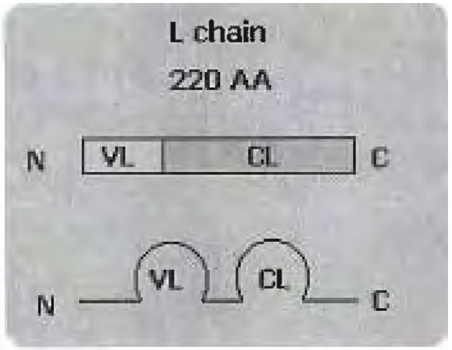
எதிர்ப்பொருளின் பொது சூத்திரம்

- எதிர்ப்பொருளின் பொது சூத்திரம் $(H_2L_2)_n$
- இம்யுனோகுளோபுலின்களில் இரண்டு கனமான சங்கிலிகளும் இரண்டு லேசான சங்கிலிகளும் உள்ளன.
- இவைகள் கோவாலன்ட் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- இந்த இணைப்புகள் டைசைல்பைடு பாலங்களால் ஆனவை.
- ஒவ்வொரு சங்கிலியும் பல செயல்களங்கள் (domains) கொண்டவை.
- ஒவ்வொரு செயல்களமும் (டொமெய்னும்) டைசல்பைடு இணைப்புகளால் ஆனது.
- ஒவ்வொரு இலேசான L சங்கிலியும் இரண்டு செயல்களங்களையும், கனமான சங்கிலி நான்கு செயல்களங்களையும் கொண்டது.



இலேசான சங்கிலி

- C முனையில் நிலையான பகுதி உண்டு.
- N முனையில் மாறுந்தன்மை பகுதி உண்டு.
- இலேசான சங்கிலி கப்பா (Kappa) என்றும் லாம்டா (Lambda) என்றும் பெயர் பெரும்.



இலேசான சங்கிலியில் இரண்டு செயல்களங்கள் உண்டு.

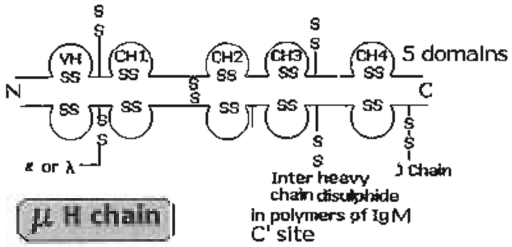
N – முனையில் உள்ள செயல்களத்திற்கு VL என்று பெயர்.

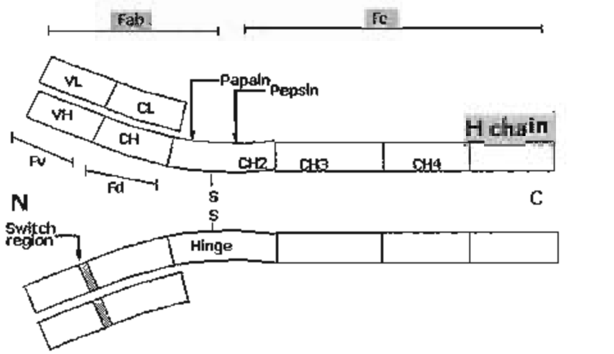
C – முனையில் உள்ள செயல்களத்திற்கு CL என்று பெயர்.

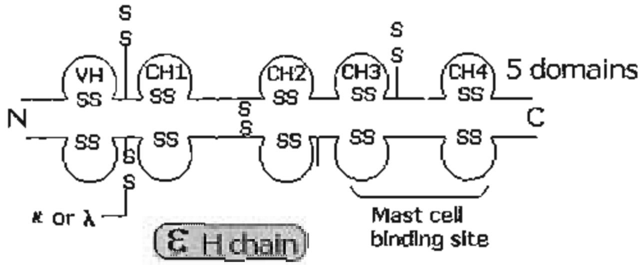
கனமான சங்கிலியின் வகைகள்

ஐந்து வகை சங்கிலிகள் உண்டு. அவை :

γ - Ig G ல் காமா (γ) சங்கிலி	α - Ig A ல் ஆல்பா (α) சங்கிலி
μ - Ig M ல் ம்யூ (μ) சங்கிலி	ε - Ig E ல் எப்சிலான் (ε) சங்கிலி
δ - Ig D ல் டெல்டா (δ) சங்கிலி	







இம்யுனோகுளோபுலின் பண்புகளும், பணிகளும்

IgM

- ஆரம்ப நிலையில் நோய் தடுப்பாற்றலில் உருவாகும். இம்யுனோகுளோபுலின் IgM ஆகும்.
- இவை B லிம்போ சைட்டுகளின் மேற்பகுதிகளில் காணப்படும்.
- IgM ன் இணைத்திறன் 10 ஆகும்.
- திரட்சியாதல், நிலை நிறுத்துதல் ஆன்டிஜென் ஆன்டிபாடி வினை ஆகியவற்றை திறமையாக செயல்படுத்தும்
- பாக்டீரியா, வைரஸ் தாக்குதலில் இருந்து பாதுகாப்பதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது.
- தாய் சேய் இணைப்பு திசுவை கடந்துசெல்லாது.

IgG

- IgG யில் இரண்டு ஆன்டிஜென் இணையும் இடங்கள் உள்ளன. இது பைவேலணட் ஆகும்.
- இதில் நான்கு துணை பிரிவுகள் உண்டு அவை IgG1, IgG2, IgG3, IgG4 இரண்டாவது நோய் தடுப்பாற்றலின் போது IgG அதிகமாக காணப்படும் புரதமாகும்.
- பாக்டீரியா பொருள்களை நடுநிலையாக்கும்.
- தாய் சேய் இணைப்பு திசுவை கடந்து செல்லக்கூடியது. பிறந்த குழந்தையில் அதிக அளவு காணப்படுகிறது.

IgA

- பால், கண்ணீர் உமிழ் நீர், சுவாசபாதை, உணவு பாதை, இனப்பெருக்கப் பாதை ஆகியவற்றின் சுரப்புகளில் இவை அதிகமாகக் காணப்படும்.
- இவை கோழைப் படலத்தை நுண்ணுயிர்களின் தாக்குதலிலிருந்து பாதுகாக்கின்றது.
- பல நுண்ணுயிர்கள் கோழை படலத்தின் மூலம் உடலுக்குள் நுழைவதால் IgA முதல் பாதுகாப்பைத் தரும்.
- ஒவ்வொரு IgA மூலக்கூறும் இரண்டு H_2L_2 அலகுகளும் சங்கிலியும், J சுரப்பு பொருள்களும் உடையதாகக் காணப்படும்.
- சுரப்பு பொருள் எப்பிதீலிய செல்களால் சுரக்கப்படும் பொருள் இது IgA வை கோழை படலத்தின் மேற்பரப்பிற்கு கடந்து செல்வதற்கு உதவும்.

IgE

- ஒவ்வாமை ஏற்படுபவர்களிடத்தில் IgE எதிர்ப்பொருள் அதிக அளவில் காணப்படும்.
- மூலக் கூற்றின் Fc பகுதியானது மாஸ்ட் செல்களுடனும் ஈசனோஃபில்களுடனும் ஒட்டிக்கொள்ளும்.
- இந்த எதிர்ப்பொருள் அதனுடைய ஆன்டிஜென்னோடு மாஸ்ட் செல் பரப்பில் ஒட்டிக் கொண்டு ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தும்.

Ig D

- Ig D க்கு எதிர்ப்பொருள் பணி கிடையாது
- இது ஆன்டிஜென் ஏற்பியாக செயல்படும்
- இது ஊநீரில் (serum) மிககுறைந்த அளவே காணப்படும்.

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை :

1. இம்யூனோ குளோபுலின் மூலக்கூறுகளின் பொதுவான அமைப்பைத் தெரிந்து கொள்க.
2. வெவ்வேறு வகையான இம்யூனோகுளோபுலின்களும் அவற்றின் குணங்களையும் தெரிந்து கொள்க.

கேள்விகள் :

1. எதிர்ப்பொருள் - வரையறு.
2. இம்யூனோகுளோபுலின் வகைகளை வரிசைப் படுத்துக.
3. எதிர்ப்பொருளின் பொதுவான அமைப்பு யாது ?
4. பெப்பைன் என்னும் நொதியுடன் சேர்க்கப்படும்போது எதிர்ப்பொருள் மூலக்கூறு என்ன ஆகிறது ?
5. பெப்சின் என்னும் நொதியுடன் சேரும் போது எதிர்ப்பொருள் மூலக்கூறு என்ன ஆகிறது ?
6. கனமான சங்கிலி (H Chain) அமைப்பையும் தன்மைகளையும் விவரி.
7. இலேசான சங்கிலி (L chain) அமைப்பையும் தன்மைகளையும் விவிரி.
8. IgM எதிர்ப் பொருளின் பண்புகள் யாவை ?
9. IgG எதிர்ப் பொருளின் பண்புகள் யாவை ?
10. IgA எதிர்ப் பொருளின் பண்புகள் யாவை ?
11. IgE எதிர்ப் பொருளின் பண்புகள் யாவை ?

பகுதி - 34

ஆன்டிஜென் எதிர்ப்பொருள் விளைவுகள்

ஆன்டிஜென்

உடலில் குறிப்பிட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றலை ஏற்படுத்தும் அந்நியப் பொருளுக்கு ஆன்டிஜென் என்று பெயர். இது இம்யுனோஜென் என்றும் (Immunogen) அழைக்கப்படும்.

எதிர்ப்பொருள் (Antibody)

செல்லிலுள்ள பிளாஸ்மாவில் உருவாக்கப்படும் இரண்டு ஒத்த கனமான மற்றும் இலேசான சங்கிலிகளையுடைய புரதம் எதிர்ப்பொருள் எனப்படும் (Antibody) ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் இரண்டும் குறிப்பிடத்தக்க வகையில் இணையும். ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் வினைகள் பல வழிகளில் உதவும்.

1. எதிர்ப்பொருளினால் உருவாக்கப்படும் நோய்த் தடுப்பாற்றல் தொற்று நோய் எதிர்ப்புக்கு அடிப்படையாக அமையும்.
2. உணர்வு மிகு வினைகள் (Hypersensitivity). மற்றும் சுய காப்பு தடை (autoimmunity) நோய் வகைகளிலும். திசுக்களில் காயத்தை ஏற்படுத்தும். ஆய்வகத்தில் இவைகளின் பணியானது.
   a. நோய் தாக்குதலை கண்டு பிடிக்க உதவும்.
   b. பெருவாரியாக பரவும் நோய்களைப் பற்றிய ஆய்வுக்கு உதவும்.
   c. தொற்றிப் பரவக் கூடிய அல்லது தொற்றாத நொதி போன்ற காரணிகள் இனங்கண்டு அறிவதற்கு உதவும்.

பொதுவாக இவ்வினைகள் அனைத்தும் ஆன்டிஜென், அல்லது எதிர்ப்பொருளை அடையாளங்கண்டு கொள்ளுவதற்கு பயன்படும். ஊநீர் கொண்டு செய்யப்படும் ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் செயல் ஊநீரியல் வினைகள் (Serological reactions) என்று அழைக்கப்படும்.

ஆன்டிஜென், ஆன்டிபாடி வினைகள் போது காணப்படும் நிலைகள்

1. முதல் நிலை (Primary stage)
2. இரண்டாவது நிலை (Secondary stage)
3. மூன்றாவது நிலை (Tertiary stage)

முதல் நிலை : ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள்களுக்கிடையே வினை தொடங்கும் நிலை. வினையின் விளைவுகள் தெரிவதில்லை. இவ்வினைகள். துரிதமாகவும் குறைந்த வெப்ப நிலையாலும் மற்றும். இயற்பியல், வேதியியல், வெப்ப இயக்கம் விதிகளுக்கு உட்பட்டு நடைபெறும். இவ்வினைகள். மீண்டும் பழைய நிலைக்கு திரும்பக் கூடியது. ஏனென்றால் மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான வலுவிழந்த இணைப்புகள், வான்டர்வால் ஆற்றலை, அயானிக் இணைப்பு, ஹைட்ரஜன் இணைப்பு ஆகியவற்றால் உண்டாயிருக்கும். ஆரம்பநிலை நடைபெறுவதை ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள். கலவையிலிருந்து, பிணைந்தும், தனித்தும் காணப்படும். ஆன்டிஜென் அல்லது எதிர்ப்பொருளை மதிப்பிடுவதன் மூலம் அறியலாம்.

இரண்டாவது நிலை (Secondary stage) : வீழ்படிவு, ஒட்டிக் கொள்ளுதல், செல்கள் சிதைத்தல் உயிருள்ள ஆன்டிஜென்கள் கொல்லப்படுதல். நடுநிலை வினை, காம்பளிமெண்ட் இருத்திவைத்தல். விழுங்குதல், துரிதப்படுத்துதல், ஆகியவற்றை நிரூபிக்கத்தக்க வினைகள் இரண்டாவது நிலையில் நடைபெறுகின்றது.

செல்கள் ஒட்டிக் கொள்ளுதலைச் செய்யும் ஆன்டிஜென் அக்ளுட்டினின் என்றும். வீழ்படிவு ஏற்படுத்தும் ஆன்டிஜென் வீழ்படிவு ஆன்டிஜென் (Preciptitin) என்றும் அழைக்கப்படும்.

மூன்றாவது நிலை : ஓம்புனர்களின் உடலில் நடைபெறும் ஆன்டிஜென், எதிர்பொருள் வினைகள் தொடர் சங்கிலியாக ஆரம்பித்து. நடுநிலையாக்கப் படுதல் அல்லது காயப்படுத்தப்பட்ட ஆன்டிஜென்கள் சிதைக்கப்படுதல் அல்லது திசுக்கள் சேதப் படுத்துதல் என்று நடைபெறும் இவையெல்லாம் நோய் தாக்குதலுக்கு எதிராகவும் நோயினால் ஏற்படும் ஒவ்வாமைக்கு எதிராகவும் நிகழ்க் கூடியவையாகும்.

ஆன்டிஜென், எதிர்பொருள் வினைகளின் சிறப்பு அம்சம்

ஆன்டிஜென், எதிர்பொருள் வினைகளின் பொது பண்புகள்

1. வினை குறிப்பிடத் தக்க வகையில் அமையும். குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென் அதை ஒத்த எதிர்பொருளுடோடு இணையும். ஒரு எதிர்ப்பொருள் குறிப்பிட்ட ஒரேமாதிரியான அல்லது தொடர்புடைய ஆன்டிஜென்களுடன் எதிர் வினை புரியும். ஆனால் இதன் பண்பு முழுமையற்றது (not absolute).

2. மூலக்கூறுகள் முழுமையாக வினையில் ஈடுபடும்.
3. இவ்வினையின் போது ஆன்டிஜென் அல்லது எதிர்ப்பொருள்களின் தன்மை மாறுபடாது.
4. இணைவு மேல் மட்டத்தில் நடைபெறும்.
5. அவைகளின் இணைவு உறுதியானது. ஆனால் பழைய நிலைக்குத் திரும்பக் கூடியது. இவைகளுக்கு இடையே உறுதி வினை கவர்ச்சி மற்றும் பேரார்வமுள்ள கவர்ச்சி (Cavidity) ஏற்படும். கவர்ச்சி என்பது ஆன்டிஜென் மற்றும் எதிர்பொருள்களுக்கு இடையேயுள்ள வினைச் செறிவு ஆகும். பேரார்வமுள்ள கவர்ச்சி என்பது பிணைப்பின் உறுதியைக் குறிக்கும். ஆன்டிஜென்னும், எதிர்பொருள் திரட்டுதல் மற்றும் வீழ்படிவு வினைகளில் பங்கு பெறும்.

ஆன்டிஜென்னும் ஆன்டிபாடியும் வெவ்வேறு அளவுகளில் இணையக் கூடியவை.

ஆன்டிஜென், எதிர்பொருள்களின் அளவு முறை

ஆன்டிஜென், எதிர்பொருள்களை அளப்பதற்கு பல்வேறு வழிமுறைகள் உள்ளன. அளவைகள் எடையாகவோ அல்லது அலகுகளாகவோ இருக்கலாம்.

ஊநீர் எதிர்பொருள் டைட்டர் என்பது மிக நீர்த்த ஊநீர் வினையில் ஈடுபடுவது ஆகும். சோதனையின் தன்மை நிபந்தனை ஆகியவற்றால் ஊநீர் டைட்டர் பாதிக்கப்படும். ஊநீர் சோதனைகளில் இரண்டு அளவுகோல் (parameter) உண்டு அவை கூர் உணர்வு மற்றும் குறிப்பிட்ட பண்பு ஆகும். கூர் உணர்வு என்பது மிகக் குறைந்த அளவு ஆன்டிஜென் அல்லது எதிர்ப்பொருளைக் கொண்ட சோதனை நடத்தும் திறன், குறிப்பிட்ட பண்பு என்பது ஒத்த ஆன்டிஜென், எதிர்பொருள்களுக்கு இடையே நடைபெறும் வினைகள் சோதனை செய்யும் திறன் ஆகும்.

ஆன்டிஜென் - எதிர்பொருள் - வினைகள்

1. திரட்சியாதல்
2. வீழ்படிவாதல்
3. நடுநிலையாதல்

திரட்சியாதல் வினை

துகள்களுடன் கூடிய ஒரு குறிப்பிட்ட ஆன்டிஜென் அதன் எதிர்பொருளோடு எலக்ட்ரோ லைட்டுகள் முன்னிலையில் தேவையான வெப்பம் இருக்கும் போது சேர்க்கப்பட்டால் அவை ஒன்றுக் கொன்று ஒட்டி திரட்சியாக காணப்படும்.

வீழ்படிவாகுதலைவிட, திரட்சியாதல் அதன் எதிர்ப்பொருளை அறிவதில் கூர் உணர்வு உடையவை ஆன்டிஜென்னும், எதிர்ப் பொருளும் சரிவிகிதத்தில் இருந்தால் திரட்சியாகுதல் நடைபெறும். ஏதாவது ஒன்று ஆன்டிஜெனோ அல்லது எதிர்பொருளோ அதிகமாக இருந்தால் மண்டல நிகழ்வு (Zone phenomenon) நடைபெறும். முழுமையற்ற அல்லது மோனோவேலன்ட் எதிர்ப்பொருட்கள் ஆன்டிஜென்னோடு இணைந்தபோதிலும் திரட்சியாகுதல் நிகழ்வதில்லை. அவை முழுமையான எதிர்ப்பொருட்கள் சேர்க்கப்படும்போது திரட்சியாதலை தடுக்கும் தடைகளாக செயல்படும்.

திரட்சியாதல் வினைகளின் வகைகள்

1. கண்ணாடி தகட்டில் திரட்சியாகுதல்
2. குழாயில் திரட்சியாகுதல்
3. பிறவினை தகடு திரட்சியாகுதல்
4. இரத்தம் திரட்சியாகுதல்

கண்ணாடித் தகட்டில் திரட்சியாகுதல்

ஒரு கண்ணாடி தகட்டிலோ அல்லது பீங்கான ஓட்டிலோ சீரான திரவ நிலையிலுள்ள துகள்கள் உள்ள ஆன்டிஜென்னை ஒரு துளி உப்பு நீரோடு வைத்து அதனுடன் சரியான எதிர்ப்பொருள் சேர்த்து லேசாக அசைத்து, இரண்டையும் சேர்க்கும் போது திரட்சியாதல் நடைபெறும். இரண்டும் திரண்டு திரவம் இல்லாத நிலை திரட்சி என்று ஏற்றுக்கொள்ளப்படும்.

சீரத்தின் டைட்டரைப் பொருத்து திரட்சியாதல் உடனேயோ அல்லது சில விநாடிகளுக்குள்ளோ நடைபெறும். ஒரு நிமிடத்திற்குப் பிறகு திரண்டு காணப்பட்டால். அது வறட்சியினால் ஏற்பட்டது என்று தள்ளி விடலாம்.

அதே கண்ணாடி தகட்டில் எதிர்ப்பொருள் இல்லையென்றால் திரட்சி ஏற்படாது என்பதை விளக்க வெறும் ஆன்டிஜென் மட்டும் வைக்கப்படும். திரட்சியாதல் வெறும் கண்களாலேயே பார்க்க இயலும். உறுதி செய்வதற்கு நுண்ணோக்கியாலும் பார்க்கலாம் மருத்துவ மையத்திலிருந்து வரும் மாதிரிகள் மற்றும் பாக்டீரியாக்கள் ஆகியவற்றை இதனால் கண்டறிய கண்ணாடி தகடு முறை வழக்கமான முறையாகும். இம் முறை இரத்த வகுப்பு கண்டறியவும் இரத்தப் பொருத்தம் பார்க்கவும் பயன்படும்.

குழாயில் திரட்சியாகுதல்

எதிர்ப்பொருள் அளக்கக் கூடிய தரமான சோதனை குழாய்

நீர் பெருக்குடன் குறிப்பிட்ட கொள்ளளவு எதிர்ப்பொருள் சீரம் சோதனைக் குழாய்களில் வைக்கப்படவேண்டும். குறிப்பிட்ட கொள்ளளவு துகள் ஆன்டிஜன் இந்த சோதனைக் குழாய்களில் சேர்க்கப்படவேண்டும். குழாய்களில் திரட்சி தெரியும். குழாய் திரட்சி முறை டைபாய்டு, காய்ச்சலை அறிவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இது வைடால் திரட்சி முறையாகும். (Widal aggdutinational) புருசெல்லா திரட்சி முறை புருசெல்லோசிஸ் நோய்க்கும் வீல் பீலிக்ஸ் ரிக்கெட்சியல் நோய்க்கும் பயன்படுகின்றன.

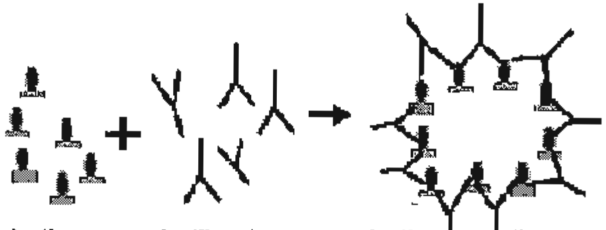
நோய்	சோதனை
டைபாய்டு	வைடால் திரட்சி முறை (agglutiration)
புருசெலோசிஸ் (Brucellosis)	புருசெல்லா (Brucella) திரட்சி முறை
ரிக்கட்சியஸ் நோய்த் தொற்று [Rickettsial]	வீல் பீலிக்ஸ் (Weil felix)

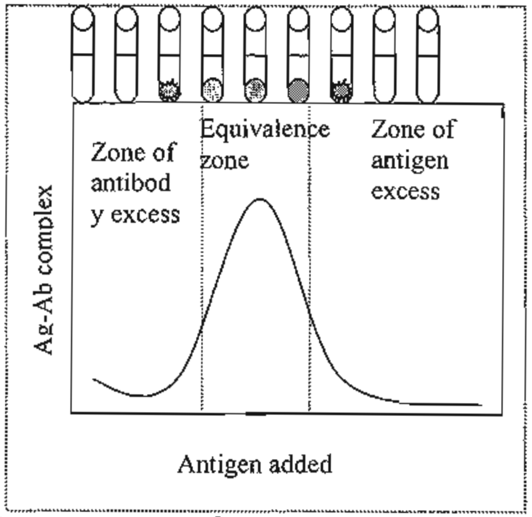
வீழ்படிவு விளைவு

எலக்ட்ரோலைட் முன்னிலையில் தகுந்த வெப்ப நிலையில் கரைந்துள்ள ஆன்டிஜென் எதிர்ப்பொருளோடு இணையும் போது வீழ்படிவு ஏற்படும். ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் சம அளவு, இருக்கும்போது வீழ்படிவு நிகழ்ச்சி மிகமிக துரிதமாகவும் அதிக அளவிலும் நடைபெறும். ஒரு குழாயில் ஆன்டிஜென் அதிகமாய் பின்னர் ஒரு குழாயில் எதிர்ப்பொருள் அதிகமாகவும் இருப்பின் வீழ்படிவு மிகவும் குறைந்த தாகவும் அல்லது இல்லாமலும் இருக்கும்.

அளவுத் திறன் வீழ்படிவு சோதனை

வீழ்படிவு வினை நடைபெறும் விதத்தை வலைபின்னல் ஹைப்பாத்தீஸ் (lattice hypathes) மூலம் மராக (Marach) விளக்கினார். இத் தத்துவத்தின்படி பல இணைப்பு மூலம் உள்ள ஆன்டிஜென் இரு இணை திறன் கொண்ட (bivalent). எதிர்ப்பொருளுடன் வேறு வேறு அளவில் இணையும். ஆன்டிஜென், எதிர்பொருள் மூலக் கூறுகள் அடுத்தடுத்து இணைந்து ஒரு வலைபின்னல் அடுக்கு உருவாகும் போது வீழ்படிவு ஏற்படுகிறது. இது இந்த இரு மூலக்கூறுகளும் சமமாக இருக்கும் போது நடை பெறும் ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் அதிகமாகும் போது இது நடை பெறாது.





பல்வேறு குழாய்களில் வைக்கப்பட்ட ஒரே அளவான எதிர்ப்பொருடன் ஆன்டிஜென் அடர்த்தி அதிகரித்துக் கொண்டேயிருந்தா வேறு வேறு அளவு வீழ்படிவு உண்டாகும்.

- மூன்று பிரிவுகளாக உருவாகின்றன்.
- முதல் பிரிவு எதிர்ப்பொருள் அதிகம் உள்ளது.
- இரண்டாவது பிரிவு இரண்டும் சம அளவில் உள்ள போது அதிகபட்ச வீழ்படிவு உருவாதல்.
- மூன்றாவது பிரிவு ஆன்டிஜென், அதிகம் உள்ளது.
- ஆன்டிஜென் எதிர்ப்பொருள் இரண்டும் அதிகம் உள்ள பகுதிகளில் அதிகபட்ச வீழ்படிவு உண்டாகுவதில்லை.

வீழ்படிவு வினைகளின் பயன்பாடு

வீழ்படிவு சோதனை தரம் அறியவும், அளவுத் திறன் அறியவும் நடத்தப்படுகிறது. இது ஆன்டிஜென் எதிர்ப்பொருள் கண்டறிவதற்கு பயன்படும். இவை, சட்டம் சார்ந்த இரத்தம், விந்து இவற்றின் கறைகளை கண்டறியவும், உணவில் கலப்படம் இருப்பதை அறியவும் பயன்படுகின்றன.

வளைய சோதனை : ஆஸ்கோலி சோதனை

இச் சோதனை ஆந்தராக்ஸ்பாக்டீரியா, இறந்த மனிதன் அல்லது விலங்கு திசுக்கள் உறுப்புகளில் இருப்பதை கண்டறிய உதவும். ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை பாக்டீரியா, தொகுப்பதற்கும் பயன்படும்.

கண்ணாடி தகடு சோதனை (slide test)

ஒரு சுத்தமான கண்ணாடித் தகட்டில் ஒரு துளி ஆன்டிஜென்னும், ஒரு துளி எதிர்ப்பொருளும் சேர்த்து கலக்கும் போது கூழ்மப் பொருள் தோன்றும் (Floccules appear) சிஃப்பிலிஸ் நோய்க்கு VDRL ஸ்லைட் சோதனை மூலம் அறியலாம்.

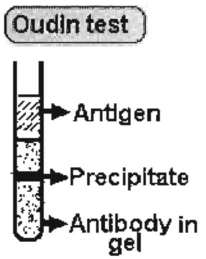
குழாய் சோதனை : ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் இரண்டும் குழாயில் வினை புரிந்து வீழ்படிவு ஏற்பட செய்யப்படும் இச்சோதனை சிஃப்பிலிஸ் நோய் அறிவதற்குச் செய்யப்படும் கான் (Khan) சோதனையாகும்.

ஜெல்லில் வீழ்படிவு சோதனை

1% மென்மையான அகர்ஜெல்லில் நோய்த் தடுப்பாற்றல் ஊடுருவல் நடத்தப்படுகிறது. இதில் ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் ஜெல்லில் வினைபுரிந்து மெல்லிய வீழ்படிவு கோடு ஏற்படும்.

நோய் தடுப்பாற்றல் ஊடுருவல் வகைகள்

ஒருவழி ஊடுருவல் : ஆடின் முறை (Oudin procedure) ஆய்வுக் குழாயிலுள்ள ஜெல்லில் எதிர்ப்பொருள் ஒன்று சேர்க்கப்படுகிறது. ஆன்டிஜென் திரவம் மேலே ஊற்றப்படும். ஆன்டிஜென் அகர்ஜெல்லில் ஊடுருவி மெல்லிய வீழ்படிவு கோடு ஏற்படுகிறது.

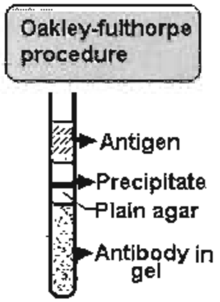


படம் 21

இருவழி ஊடுருவல் - ஒரு பரிமாணத்தில்

(OK ley-Fulthorpe procedure)

எதிர்ப்பொருள் குழாயிலுள்ள அகர் ஜெல்லினுள் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு வைக்கப்படும். அதற்கு மேல் வெறும் அகர் வைக்கப்படும். இதற்கு மேல் ஆன்டிஜென் வைக்கப்படும். ஆன்டிஜென், ஆன்டிபாடி இரண்டும் நகர்ந்து மெல்லிய வீழ்படிவு கோடு வெறும் அகரில் காணப்படும்.



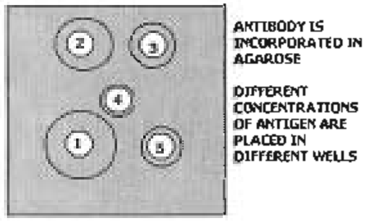
படம் 22

ஒருவழி ஊடுருவல் - இரு பரிமாணத்தில்

(ஆர நோய்த்தடுப்பாற்றல் ஊடுருவல்)

கண்ணாடித் தகட்டில் எதிர்ப்பொருள் அகர்ஜெல்லுடன் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு வைக்கப்படும். இதில் சிறு, சிறு குழிகள் ஏற்படுத்தப்பட்டு அதில் ஆன்டிஜென், சேர்க்கப்படும். ஆன்டிஜென் குழியிலிருந்து பரவி வட்ட வளைய வீழ்படிவு ஏற்படும். இந்த வட்டத்தின் விட்டம். ஆன்டிஜெனின் அடர்வை கணக்கிட உதவும். சீரத்திலுள்ள இம்யூனோகுளோபுலினின் அடர்த்தியைக் கணக்கிடவும் உதவும்.

RADIAL IMMUNO DIFFUSION TEST

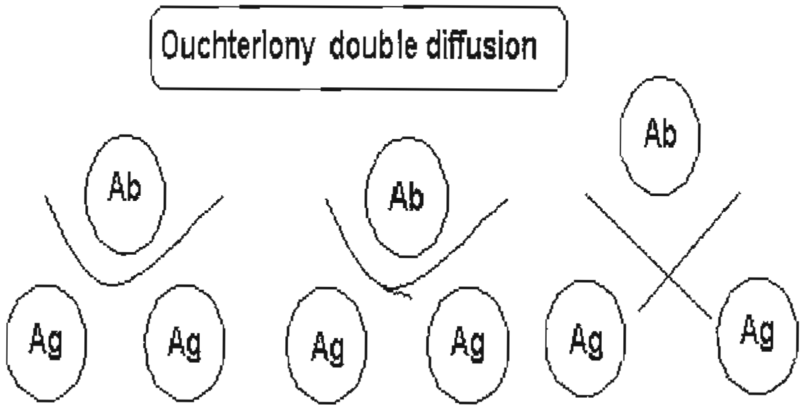


படம் 23

இருவழி ஊடுருவல் இருபரிணாமங்களில்

அகர் ஜெல் ஒரு கண்ணாடி தகட்டில் வைக்கப்பட்டு குழிகள் ஏற்படுத்தப்படும். எதிர்ப்பொருள் மையக்குழியில் வைக்கப்படும். சுற்றியுள்ள குழிகளில் வேறு வேறு ஆன்டிஜென்கள் வைக்கப்படும். ஆன்டிஜென்கள், எதிர்ப்பொருள் ஒன்றை நோக்கி ஒன்று நகர்ந்து கோடுகள் ஏற்படும். பல்வேறு வீழ்படிவு கோடுகள் உருவாகும். அருகருகே உள்ள ஆன்டிஜென்கள் ஒரே மாதிரியாக இருந்தால் இரு கோடுகளும் இணைந்து விடும். இரண்டு ஆன்டிஜென்களும் வேறு வேறாக இருந்தால் இரண்டு கோடுகளும் ஒன்றையொன்று குறுக்காகச் செல்லும். இரண்டு ஆன்டிஜென்கள் ஒரளவிற்கு ஒரே மாதரி (Partial identity) யாக இருந்தால் படத்தில் காட்டியது போல் குதிமுள் (spur) போன்ற தோற்றம் அளிக்கும்.

இந்த சோதனையை வெவ்வேறு ஆன்டிஜென் எதிர்ப்பொருள் மூலக் கூறுகள் ஒப்பிட்டுப் பார்க்க உதவும். ஜெல்லில் நடத்தப்படும் மற்ற நோய்த் தடுப்பாற்றல் வீழ்படிவு சோதனைகள் இம்யூனோ எலக்ட்ரோ (Immuno electrophoresis) போரசிஸ் எலக்ட்ரோ இம்யூனோ டிஃப்யூஷன், மற்றும் கிராஸ்ட் இம்யூனோ எலக்ட்ரோ ஃபோரசிஸ்(Crossed immuno electro phoresis) ஆகும்.



Lines of identity | Lines of partial identity | Lines of non identity

நினைவிற் கொள்ள வேண்டியவை

1. ஆன்டிஜென் எதிர்ப்பொருள் வினைகளைத் தெரிந்து கொள்ளவும்.
2. ஆன்டிஜென் எதிர்ப்பொருள் வினைகளின் முக்கியத்துவத்தைத் தெரிந்து கொள்க.

கேள்கவிகள்

1. ஆன்டிஜென் - வரையறு.
2. எதிர்ப்பொருள் - வரையறு.
3. ஆன்டிஜென், எதிர்ப்பொருள் வினைகளில் காணப்படும் படிநிலைகள் யாவை ?
4. ஆன்டிஜென் எதிர்ப்பொருள் வினைகளின் பொதுத் தன்மைகள் யாவை?
5. திரட்சியாதல் வினைகளை விவரி.
6. வீழ்படிவு வினைகளை விவரி.

பகுதி - 35

டி.என்.ஏ - மரபுப் பொருள்

நுண்ணுயிர் மரபியல்

ஒரு உயிரின் பண்புகளை நிர்ணயிக்கும் தகவல்களையுடைய பொருள் மரபு பொருள் எனப்படும். இம்மரபு பொருள் பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு மரபு பண்புகளைக் கடத்துகிறது. எல்லா உயிரிகளிலும் டி.என்.ஏ மரபு கடத்தும் பொருளாக செயல்படுகிறது. எனினும் சில பாக்டீரியாக்களிலும் சில தாவர, விலங்கு வைரஸ்களிலும் ஆர்.என்.ஏ மரபு கடத்தும் பொருளாக உள்ளது.

மரபு தகவல்களை கொண்டிருப்பதால் டி.என்.ஏ மரு பொருள் (Central Dogma) உடையது எனப்படும். அதாவது டி.என்.ஏ, புரதம் முக்கிய பொதுக்கருத்து உருவாக்கும் செய்திகளைக் கொண்டது எனப்படும். டி.என்.ஏ மரபு பொருள் என்பதைக் கண்டறியப் பல சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன.

கிரிஃபித் சோதனை
(Griffith Experiment)

இங்கிலாந்து அரசின் மருத்துவ அதிகாரியான ஃப்ரடரிக் கிரிஃபித் (Fredric Griffith) என்பவரால் செய்யப்பட்ட தன்மை மாறுதல் சோதனை (Transformation) மூலம் நியுக்ளிக் அமிலம் (டி.என்.ஏ) மரபுபொருள் என்பது கண்டறியப்பட்டது. இது நியூமோகாக்கை எனும் பாக்டீரியாவினால் தாக்கப்பட்ட எலிகள் மூலம் கண்டறியப்பட்டது. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியே (Streptococcus pneumoniae) எனும் பாக்டீரியா வகை இச்சோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதில் வீரியமுள்ளது (virulent) வீரியமற்றது (avirulent) என இருவகை பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன. வீரியமுள்ள வகை பாக்டீரியாக்கள் பாலிசாக்கரைடால் ஆன உறையால் சூழப்பட்டிருக்கும். இது எலிகள்,மனிதர்களில் நிமோனியா நோயை உண்டாக்கக்கூடியது. இவை

வெள்ளை செல்களினால் விழுங்கி அழிக்கமுடியாதவை. ஆனால் உறையற்ற, வீரியமற்ற பாக்டீரியாக்கள் வெள்ளை செல்களால் அழிக்கப்படும். இந்த வகை நிமோனியா நோயை உண்டாக்காது.

உறையுள்ள பாக்டீரியாக்கள் அகர் ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படும்போது பளபளக்கும் வழுவழுப்பான கூட்டமாக (colony) (S) உருவாகிறது. உறையற்ற பாக்டீரியாக்கள் சொரசொரப்பான (R) கூட்டமாக உருவாகிறது. ஒவ்வொரு பாக்டீரியா வகையும் ஒவ்வொரு சீரவகை (serotype) யால் பிரித்தறியப்படும். ஒவ்வொரு குறியிட்ட சீரவகை பாலிசாக்கரைடின் வேதியல் அமைப்பை பொருத்ததாகும். இதை நோய் தடுப்பாற்றல் (Immunological techniques) மூலம் அறியலாம். சீரவகை தொழில்நுட்பமுறை ரோமன் எண்களால் அடையாளப்படுத்தப்படு கின்றன. ஒவ்வொரு பாலிசாக்கரைடு உறையுடைய நியூமோகாக்கை பாக்டீரியாக்கள் I, II, III என்று வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1920 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்க ஐக்கியநாடுகளில், I, II வகை பாக்டீரியாக்கள் நிமோனியா நோய்க்கு காரணமாக அமைந்தன. கிரிஃபித், II மற்றும் I, III, வகை பாக்டீரியாக்களைக் கொண்டு செய்த சோதனை மூலம் மரபுப்பொருள் பற்றிய (genetic material) மரபுப் பற்றிய பொதுக்கருத்து உருவாயிற்று.

கிரிஃபித் தமது மாறுதல் சோதனைக்குப் பயன்படுத்திய பாக்டீரியா வகைகள் கீழேதரப்பட்டுள்ளது.

சீரவகை	பாக்டீரியா கூட்டத்தின் தோற்றம்	உறை	வீரியம்
II R	சொரசொரப் பானது	இல்லை	வீரியமற்றது
III S	வழுவழுப் பானது	உண்டு	வீரியமுள்ளது

வீரியமுள்ள, உறையுடைய, வழுவழுப்பான பாக்டீரியா வகை, எலிகளைக் கொல்லக்கூடியவை. ஆனால் அவை வெப்பப்படுத்தி கொல்லப்பட்ட பின்பு எலிகளைக் கொல்லக்கூடிய தன்மையை இழக்கின்றன. உயிருள்ள R II (வீரியமற்ற) பாக்டீரியாவுடன், வெப்பத்தால் கொல்லப்பட்ட வீரியமுள்ள (III S) பாக்டீரியாக்களை எலிகளின் உடலில் செலுத்தினால், இந்த இரண்டு வகை செலுத்தியதனால் எலிகள் இறக்கவில்லை. இதையே கிரிஃபித்தும் எதிர்பார்த்தார். ஆனால் ஐந்து தினங்கள் கழித்து 2 வகை பாக்டீரியாக்கள் செலுத்தப்பட்ட (இருமுறை ஊசியிடப்பட்ட) எலிகள் அனைத்தும் இறந்தன. இறந்த எலிகளின் இரத்தத்தை பரிசோதனை செய்ததில், அதில் அதிக உயிருள்ள IIIS வகை பாக்டீரியாக்கள் காணப்பட்டன. கொல்லப்பட்ட IIIS வகை பாக்டீரியாக்களை ஒத்திருந்தன.

சோதனைக்குட்படுத்தப்படாத எலிகளுக்கு வீரியமற்ற II R பாக்டீரியா செலுத்தப்பட்ட போதிலும் நிமோனியா உண்டாகவில்லை. அவைகள் ஆரோக்கியமாக இருந்தன. இச்சோதனை வெப்பப்படுத்தப்பட்டு கொல்லப்பட்ட வீரியமுள்ள IIIS பாக்டீரியாக்களாக மாற்றமடைவதற்கு, கொல்லப்பட்ட IIIS பாக்டீரியாக்கள்தான் காரணம் என்று கிரிஃபித் கருதினார். வீரியமற்ற II R பாக்டீரியாக்கள் வீரியமுள்ள IIIS பாக்டீரியாக்களாக மாறுவதற்கு காரணமான அடிப்படை கொள்கை இருப்பதாக கிரிஃபித் முடிவு செய்தார். இது கிரிஃபித் விளைவு அல்லது பாக்டீரியல் மாறுதல் (Bacterial Transformation) எனப்படும்.

ஆவ்ரி, மெக்லியோட் மெக்கார்த்தி சோதனை

ஆஸ்வால் ஆவ்ரி சிஎம். மெக்லியோட், எம். கே மெக்கார்த்தி ஆகியோர் 1944ம் ஆண்டு மாறுதலுக்கான அடிப்படை தத்துவத்தை அடையாளம் காட்டினார்கள். ஆவ்ரி மற்றும் அவருடன் பணிபுரிவோரும் IIIS பாக்டீரியாவின் திரவ ஊடகத்திலிருந்து ஆற்றல்மிகு சாறு எடுப்பதற்கு ஒரு வழிமுறையை உருவாக்கினார்கள். இவ்வழிமுறையின் மூலம் 75 லிட்டர் மாதிரியிலிருந்து 10 முதல் 25 மிகி. ஆற்றல்மிகு சாறு கிடைத்தது. இழைகளையுடைய இச்சாற்றை ஆராய்ந்ததில் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் வீதம், டி என் ஏ வீதத்தோடு ஒத்து காணப்பட்டது.

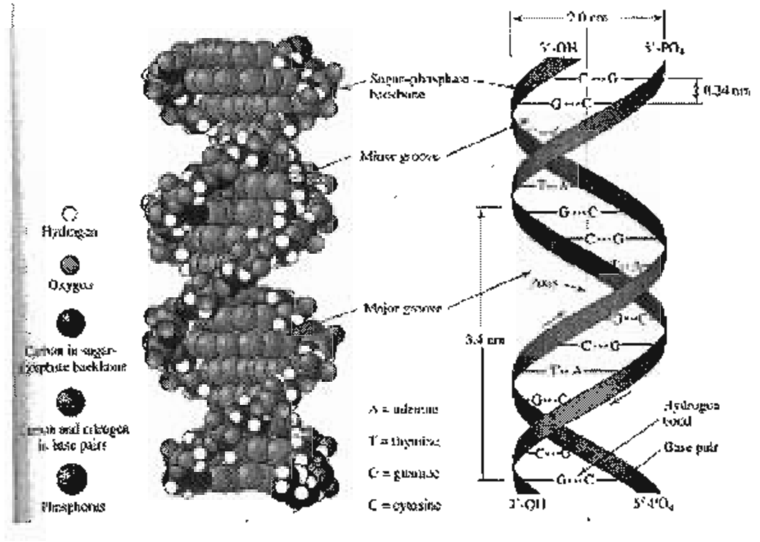
இந்த சாற்றுடன் புரதம் செரிக்கும் நொதியாக டிரிப்சின், கைமோடிரிப்சிஸ், மற்றும் ஆர் என் ஏ செரிக்கும் நொதியான ரிபோநியூக்ளியேஸ் சேர்க்கப்பட்டது. இந்நொதிகள், புரதம், ஆர் என் ஏ இவற்றின் செயல்பாட்டை அழித்தபோதிலும் மாறுதல் செயல்பாடு தொடர்ந்து காணப்பட்டது. சாறுடன் டி.என்.ஏ செரிக்கும் நொதியான டி ஆக்ஸி ரைபோநியூக்ளியேஸ் இறுதி முடிவு உறுதி செய்வதற்காக சேர்க்கப்பட்டது. இந்நொதி சேர்ந்ததால், மாறுதல் செயல்பாடு முற்றிலும் அழிக்கப்பட்டு விட்டது. இச்சோதனை மூலம் மாறுதல் செயல்பாட்டிற்கான தத்துவம் டி என் ஏ தான் என்று முடிவு ஏற்பட்டது.

ஹெர்சே சேஸ் சோதனை

டி.என்.ஏ மரபு பொருள் என்று நிரூபிக்க ஆதாரமாக மற்றொரு சோதனை ஆல்பிரடு ஹெர்சே மற்றும் மார்த்தா சேஸ் இவர்களால் 1952ம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்டது அவர்கள் தம் ஆய்விற்கு T2 பாக்டீரியா பேஜ்ஜை எடுத்துக்கொண்டனர். பாக்டீரியோபேஜ் ஒரு பாக்டீரியாவைத் தாக்கும் போது கீழ்க்கண்ட நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன

- பாக்டீரியோபேஜ்ஜின் வால் இழைகள் பாக்டீரியாவின் சுவர்களை பற்றிக் கொள்ளும்.
- பாக்டீரியோ பேஜின் சில கூட்டுப் பொருள்கள் பாக்டீரியாவினுள் நுழையும்.
- பாக்டீரியோபேஜ் தம் இனப்பெருக்கத்திற்காக பாக்டீரியாவின் உட்கரு பொருளை பயன்படுத்தும்.
- வைரஸின் செல் பொருள்கள் திரண்டு, முதிர்ந்த பாக்டீரியோபேஜ் உருவாகும்.
- பாக்டீரியாவின் செல்சுவர் சிதைந்து புது பாக்டீரியோபேஜ்கள் வெளியிடப்படும்.

ஹெர்ஷே மற்றும் சேஸ், பல சோதனைகள் மூலம் பேஜ்ஜின் புரதம், உட்கரு அமிலம் இவற்றின் பாக்டீரியா செல்லோடு இணைந்த தனித்த இனப்பெருக்கப் பொருளை கண்டறிந்தார். T2 பேஜ் 50% டி.என்.ஏவும் 50% புரதமும்கொண்டது. சேஸ் தமது சோதனையில் கதிரியக்க 32_P மற்றும் 35_P மற்று சல்ஃபர் அல்லாத பாஸ்பரஸ் உடைய டி.என்.ஏவைப் பயன்படுத்தினார். இத்தகைய செல்பொருளில் பேக்டீரியா பேஜ் இனப்பெருக்கம் செய்தபோது அதன் சந்ததி வைரஸ்களில் கதிரியக்க அடையாளமாக டி என் ஏவும், கதிரியக்கம் Q கொண்ட புரத உறையும் காணப்பட்டது.



படம் 25

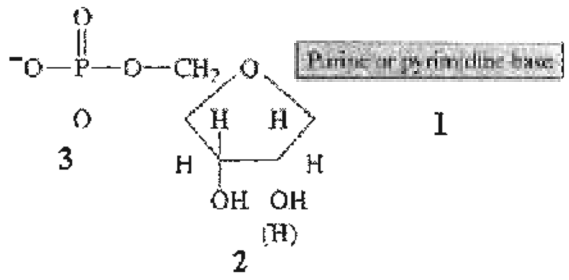
டி.என்.ஏ அமைப்பு

புரோகேரியோட் செல்களிலுள்ள குரோமோசோம்களில் டி.என்.ஏ வட்ட வடிவமானது யூகேரியோட் செல்களில் குரோமோசோமிகள் நீண்ட

நூல் போன்ற டி.என்.ஏ.வால் ஆனது. நியூக்ளிக் அமிலமான டி.என்.ஏ ஒரு சந்ததியிலிருந்து அடுத்த சந்ததிக்கு கடத்துவதற்கு பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும். டி.என்.ஏ இரண்டு நியுக்ளியோடைடு சங்கிலியால் ஆனது. இவை ஒன்றையொன்று பின்னி இரட்டை நிழல் அமைப்பில் காணப்படும். இரண்டு நியுக்ளியோடைடுகளும் ஹைட்ரஜன் இணைப்பால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்

ஒவ்வொரு நியுக்ளியோடைடும் மூன்று வேதிப்பொருளால் ஆனது.

1. கார்பன், நைட்ரஜன் அணுக்களையுடைய அரோமாடிக் வரையக் கூட்டுப்பொருள் (நைட்ரஜன் காரம்)
2. 5 கார்பன் கார்போஹைட்ரேட் வளையம் (அல்டோபென்டோஸ்)
3. ஒன்று அல்லது இரண்டு அல்லது மூன்று பாஸ்பேட் தொகுதிகள்.

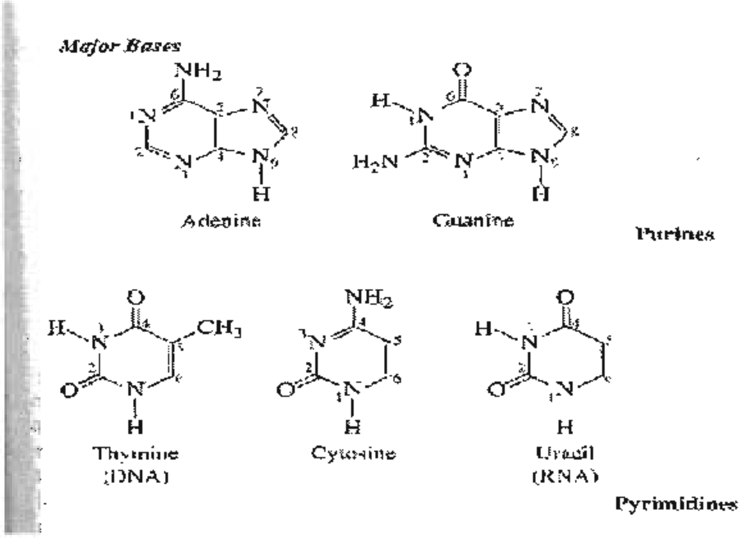


படம் 26

டி.என்.ஏ, ஆர்.என்.ஏ வில் காணப்படும் நைட்ரஜன் காரங்களான பியூரின், பைரிமிடின் ஆகியவை 2 ஹெட்ரோசைக்ளிக்

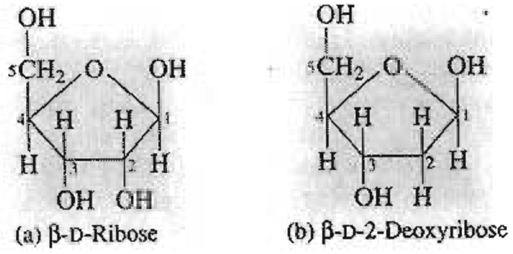
கூட்டுப்பொருளிலிருந்து பெறப்பட்டவை. டி.என்.ஏ வில் உள்ள ப்யூரின் அடினைன் மற்றும் குவானைன் எனும் காரங்கள் அடங்கியது. பிரிமிடினில் சைட்டோசினும், தைமினும் உள்ளன்.

ஆர்.என்.ஏவில் காணப்படும் ப்யூரின் அடினைன் குவானைன் ஆகும். பிரிமிடினில் சைட்டோசினும், யுராசிலும் காணப்படும். டி.என்.ஏ வில் டி ஆக்ஸி ரைபோஸ் சர்கரையும் ஆர் என் ஏயில் ஆக்ஸிரபோஸ் சர்க்ரையும் காணப்படும்.



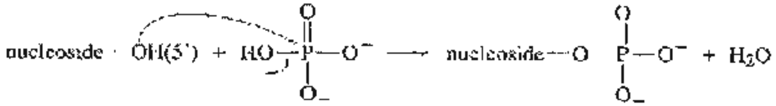
படம் 27

நியூக்ளியோசைடின், கார்போஹைட்ரேட், ஹைட்ராக்ஸின் தொகுதியும் பாஸ்பரஸ் தொகுதி இணையும்போது நியூக்ளியோடைடு எனப்படும். நியுக்ளியோடைடுகள், நியுக்ளிக் அமிலம் உருவவாதற்கு



படம் 28

அடிப்படை பொருளாகும். நியுக்ளியோடைடுகள் ஒன்று சேர்ந்து பாலி நியுக்ளியோடைடு சங்கிலி உருவாகும். இச்சங்கிலியின் முதுகெலும்பு, பாஸ்பேட், சர்க்கரை இரண்டும் மாறி மாறி அமைந்து உருவாகியிருக்கும்.



படம் 29

W.T. அஸ்ட்பரி, வின்கின்ஸி மற்றும் ரோஸலின்ட் ஃப்ராங்கிலின் ஆகியோர் எக்ஸ்ரே கிரிஸ்டலோகிராபி முறையில் கண்டறிந்த முடிவுகளைக் கொண்டு டி.என்.ஏ மாதிரி அமைப்பு ஒன்றை உருவாக்கினார்கள். வாட்சன், கிரிக் இருவரும் டி.என்.ஏ வின் அமைப்பு பற்றி தரம் கண்டறிந்தவற்றை இயற்கை (Nature) எனும் அறிவியல் இதழில் வெளியிட்டனர். அதே சமயத்தில் வில்கின்ஸ் மற்றும் அவருடன் பணிபுரிவோர் X- கதிர்கள் மூலம் அவர்கள் கண்டறிந்த சான்றுகளை வெளியிட்டனர்.

1953ல் வாட்சன், கிரிக் இருவரும் டி.என்.ஏ யின் அமைப்பை வெளியிட்டனர். டி.என்.ஏ.வின் இரட்டைச் சுழல் அமைப்பின் விவரம் பின்வருமாறு. இரண்டு இழைகளும் எதிர், எதிர் திசையில் செல்லக்கூடியதாக அமைந்துள்ளன.

1. ஒரு இழையின் பாஸ்போடைஎஸ்டர் இணைப்பு 3 → 5 என்ற திசையில் இருந்தால மற்றொரு இழையின் இணைப்பு 5 → 3 என்ற திசையில் செல்லும்.

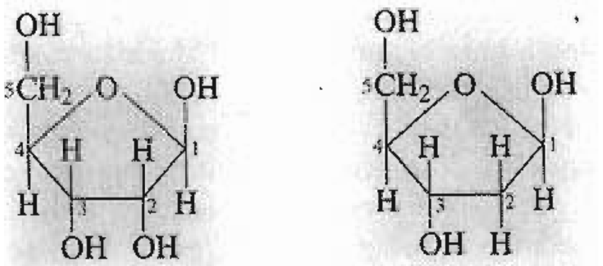
2. இரட்டைச்சுழலில் சுற்று வலபக்கசுற்றாகவும் ஒவ்வொரு சுற்றின் இடைவெளி 34A° ஆகவும் காணப்படும்.

3. இரண்டு நீண்ட பாலிநியுக்ளியோடைடு சங்கிலி தொடர்கள் மைய அச்சை சுற்றி வளைந்து வலதுபக்க இரட்டை குழல் அமைப்பாக உள்ளது.

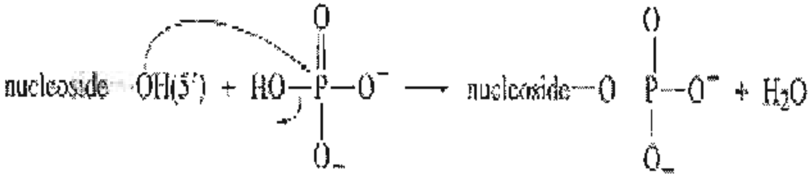
4. டி ஆக்ஸிரைபோஸ் நியுக்ளியோடைடு தொடரின் கார்பன் டி ஆக்ஸிரைபோஸ் மோனோ நியுக்யோடைட் அடுத்துள்ள 3 கார்பன் டி ஆக்ஸிரைபோஸ் மோனோ நியுக்ளியோடைடுடன் பாஸ்போ டை எஸ்டர் இணைப்பாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இரண்டு சங்கிலி தொடர்களின் நைட்ரஜன் காரங்கள் தட்டையான அமைப்பை உடையதால் மைய அச்சிற்கு செங்குத்தாக 3–4A° இடைவெளி யுடன் காணப்படும். எதிர், எதிர் நைட்ரஜன் காரங்களை ஹைட்ரஜன் இணைப்பால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இரட்டைச் சுழல் அமைப்பின் வெளிபுறத்தில், பெரியது, சிறயது என இரண்டு பள்ளங்கள் அடுத்தடுத்து காணப்படும். இந்த வரிப்பள்ளங்கள் புரத மூலக்கூறுகள், காரங்களுடன் இணைவதற்கு ஏற்ற வகையில்

பெரியதாய் காணப்படும். டி.என்.ஏ.வில் கார இணைப்பு (Base pairing) என்பது மரபியல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும்.



(a) β-D-Ribose (b) β-D-2-Deoxyribose



எர்வின் சார்காஃப் (Erwin Chargath) கண்டறிந்த சமலிகித விதிப்படி (Equivalence rule) A-வின் மொத்த அளவும் T யின் மொத்த அளவும் சமம். அதுபோல் C யின் மொத்த அளவு G யின் மொத்த அளவுக்குச் சமம்.

இரட்டைச் சுழல் அமைப்பில் அடினைன் எப்போதும் தையமினுடனும், குவானைன் சைட்டோசைன்னோடும் இணையும் என்பதை உணர்ந்தார். அடினைன் தைமினுடன் இரண்டு ஹைட்ரஜன் இணைப்பை உருவாக்கும் அதுபோல் சைட்டோசின்--குவானைன் மூன்று ஹைட்ரஜன் இணைப்புகள் உருவாக்கும்.

ஹைட்ரஜன் இணைப்புகள் இரண்டு சங்கிலித் தொடருக்கிடையே வேதியல் உறுதியை (Chemical stability) தரும். அடினைன் எப்போதும் தையாமினுடனும் சைட்டோசின் எப்போதும் குவானைன் உடனும் இணையும் தன்மையுடையது.

டி.என்.ஏ.வின் இரட்டைச் சுழல் அமைப்பை விளக்கியதால் 1962ஆம் ஆண்டு வாட்சன், கிரிக் மற்றும் வில்கின்ஸ் ஆகிய மூவருக்கும் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

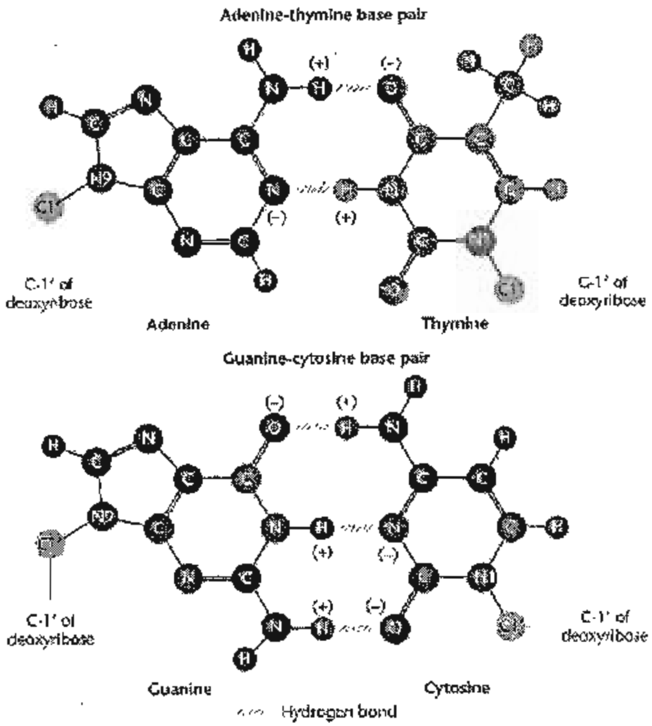
டி.என்.ஏ.யின் மறு அமைப்பு

வாட்சன், மற்றும் கிரிக் ஏற்படுத்திய டி.என்.ஏ. அமைப்பு B-DNA அல்லது 'B- அமைப்பு எனப்படும். இது அல்லது வேறு அமைப்பிலும் DNA காணப்படும். 1950ஆம் ஆண்டு எக்ஸ்ரே டிப்ராக்ஸன் (x-ray diffraction) மூலம் டி.என்.ஏ பற்றிய கருத்துக்கள் அறியப்பட்டன. தற்போது ஒரு படிக எக்ஸ் கதிர்கள் (Single crystal x-ray) ஆய்வின் மூலம் டி.என்.ஏ பற்றி அறிய முடிகிறது.

நீரின் அளவு 75 சதவிதம் அதிகரிக்கும் போது A-டி.என்.ஏ. உருவாகிறது. A-டி.என்.ஏ. ஒவ்வொரு சுற்றிற்கும் 11 கார இணைப்புகளை உடைய, 23°A விட்டமுடையதாய் நெருக்கமான அமைப்பு கொண்டது. இந்த அமைப்பு சோதனை அமைப்பு மூலம் உருவாக்கப்படும்.

1979 ஆம் ஆண்டு அலெக்ஸ்ண்டர் ரிச் என்பவர் இடதுபக்க சுழலையுடைய (left handed helix) 'Z' டி.என்.ஏ. கண்டுபிடித்தார். இந்த டி.என்.ஏவின் முதுகெலும்பும் வளைந்து வளைந்து இருப்பதனால் இப்பெயர் பெற்றது 'Z' டி.என்.ஏ. 'B' டி.என்.வை ஒத்திருந்தாலும்

'Z' டி.என்.ஏவின் காரங்கள் 180 கோணத்தில் சுழன்று வளைந்து இடதுபக்க சுழல் அமைப்பை பெற்றிருக்கின்றது.



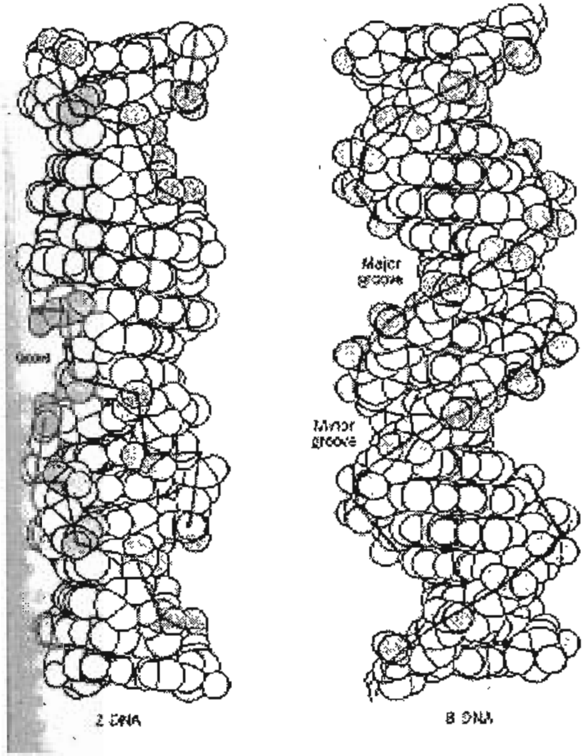
படம் 31

'Z' டி.என்.ஏவின்

1. 'Z' டி.என்.ஏவின் இடது பக்க சுழல் அமைப்பை உடையது

2. 'Z' டி.என்.ஏவின் பாஸ்பேட் முதுகெலும்பு வளைந்து, வளைந்து காணப்படும்.

3. 'Z' டி.என்.ஏவின் அடுத்த அடுத்த நியுக்ளியோ டைடுகள் எதிர்திசையில் அமைந்துள்ளன.



படம் 32

4. 'Z' டி.என்.ஏவின் ஒரு முழு சுற்றிய 12 கார இணைப்புகள் காணப்படும்.

5. 'Z' டி.என்.ஏவின் ஒவ்வொரு சுழலும் 60° கோணத்தில் அமையும்.

6. 'Z' டி.என்.ஏவின் ஒரு முழு சுற்று 45°A நீளமுடையது.

7. 'Z' டி.என்.ஏவின் 18°A விட்டமுடையது.

டி.என்.ஏ செயற்கையாக நீளமாக்கப்படும் போது 'P' டி.என்.ஏ உருவாகிறது. B டி.என்.ஏவில் ஒரு சுற்றிற்கு 10.4 காரங்கள் காணப்படும். 'P' டி.என்.ஏ. நீண்டதாயும் குறுகிய இடைவெளி உடையதாயும் மேலும் பாஸ்பேட் தொகுதிகள் உட்புறம் அமைந்த அமைப்பை உடையது. நைட்ரஜன் காரங்கள் சுழலின் வெளிப்பறத்தில் காணப்படும். டி.என்.ஏ. வின் மறு அமைப்புகளான 'Z' மற்றும் 'P' டி.என்.ஏ. B அமைப்பின் வேறு வடிவமாகும்.

டி.என்.ஏ இரட்டித்தல், போதும் பிரதி எடுத்தலின் போதும் இரட்டை சுழல் அமைப்பு தனித்தனியே பிரிந்து, நொதிகள், பெரிய புரத மூலக்கூறுகள் செயல்படுவதற்கு ஏற்றவகையில் அமைய வேண்டும். டி.என்.ஏ. அமைப்பில் ஏற்படும் மாறுபாடு இப்பணிகள் நடைபெற உதவுகிறது. எனினும் டி.என்.ஏ வின் மாற்று அமைப்புகள் இருப்பதை நிருபிக்க விளக்கங்கள் இன்னும் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன.

டி.என்.ஏ இரட்டித்தல்

வாட்சன், கிரிக் டி.என்.ஏ. அமைப்பே, டி.என்.ஏ இரட்டித்தலை விளக்கும் விதமாக அமைந்துள்ளது. டி.என்.ஏ. ஸெமிகன்சர்வேட்டிவ் (Semiconservative) முறையில் இரட்டித்தலை பல சோதனைகள்

ஆணித்தரமாக நிரூபித்துள்ளன. இம்முறையில் பாதி டி.என்.ஏ. மூலக் கூறு அளவிலேயே பாதி தக்கவைக்கப்படுகிறது.

இரட்டை சுழல் டி.என்.ஏவில் ஒவ்வொரு இழையும் அதற்கு இணையான எதிர் இழை உருவாக்குவதற்கு அச்சு போல் செயல்படுகிறது. இரட்டித்தலில் உருவாக்கிய டிஎன்.ஏவில் ஒரு இழை பழையதாகவும், ஒரு இழை புதியதாகவும் காணப்படும். இதனால் தான் இம்முறைக்கு செமி கான்சர்வேடிவ் முறை இரட்டித்தல் என்று பெயர்.

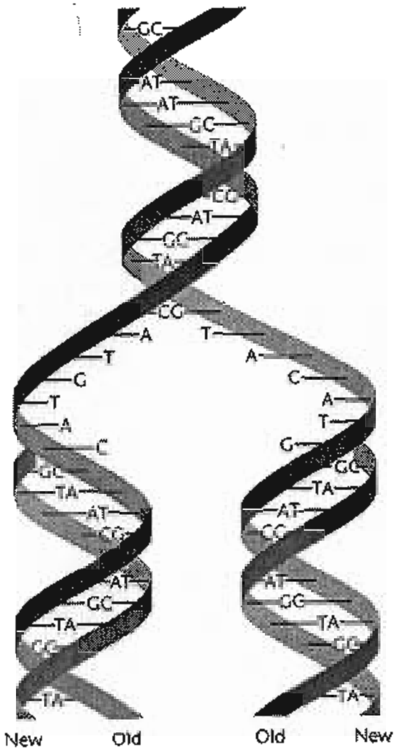
1958இல் மாத்தேயு மீசல்சன், ப்ராங்லின் ஸ்டால் இருவரும் செமிகான்சர்வேடிவ் முறையில் பாக்டீரியாவில் டி.என்.ஏ. இரட்டித்தலை சோதனைகள் மூலம் நிருபித்தனர். இவர்கள் இ.கோலை பாக்டீரியாக்களை அதிக எடையுள்ள நைட்ரஜன் 15N (heavy isotope) ஐசோடோப்பு உள்ள ஊடகத்தில் பல சந்ததிகள் தொடர்ந்து வளர்த்தனர்.

பல சந்ததிகள் கடந்த பின்பு ஆய்வு செய்து பார்த்ததில், பாக்டீரியாவிலுள்ள அனைத்து நைட்ரஜன் உள்ள மூலக் கூறுகளும், பாக்டீரியா டிஎன்.ஏ.வின் காரத்திலும் 15N ஐசோடோப்பு காணப்பட்டது. இந்த செல்கள் அடுத்து லேசான ஐசோடோப்பு 14N உள்ள ஊடகத்திற்கு மாற்றப்பட்டன. தொடர்ந்து நடைபெற்ற டி.என்.ஏ. இரட்டித்தலில் புதிய டி.என்.ஏ.க்களில் 14N ஐசோடோப்புகள் காணப்பட்டன.

வளர்ப்பு ஊடகத்திலிருந்து குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் செல் மாதிரிகள் எடுக்கப்பட்டு, அதிலுள்ள டி.என்.ஏ. பிரித்தெடுக்கப்பட்டு மைய விலக்கு விசை வீழ்படிவு சமநிலைக்கு உட்படுத்தப்பட்டது (Cells subjected to sedimentation equilibrium centrifugation).

அதிக எடையுள்ள ^{15}N ஐசோடோப்புகளை உடைய டிஎன்.ஏ. ஆய்வு குழாயின் அருகிலுள்ள சரிவு புள்ளியில் (gradient point) சமநிலை அடையும். ஆனால் இலேசான ஐசோடோப் ^{14}N உடைய டி.என்.ஏ.

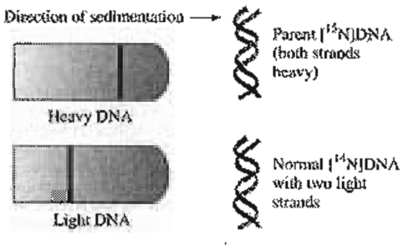
ஆய்வு குழாயின் மேல் பகுதியில் சமநிலை அடையும். டி.என்.ஏ.வின் அடர்த்தி புற மையவிலக்கு விசையைப் பயன்படுத்தி CSCl சரிவு புள்ளியில் நிர்ணயிக்கப்படும். அதிக அடர்த்தி உள்ளது அடியில்



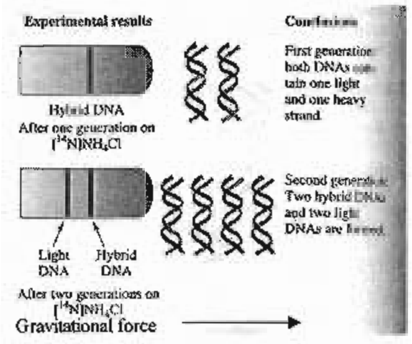
படம் 33

தங்கிவிடும் (படம் 34) முதல் சந்ததிக்குப் பிறகு தனித்துவிடப்பட்ட டிஎன்.ஏ இடைப்பட்ட அடர்த்தி இடத்தில் அமைந்தன. அவை புதிய ^{14}N இழையையும் ^{15}N உடைய பழைய இழையையும் உடையவை. இரண்டாவது சந்ததியில் இரண்டு அடர்த்தி பட்டைகள் காணப்பட்டன.

ஒன்று நடுத்தரமான இடத்திலும், மற்றொன்று இலேசான பகுதியிலும் காணப்பட்டது. படம் 35.



படம் 34



படம் 35

இச்சோதனையின் முடிவும், மீசல்சன் மற்றும் ஸ்டால் மீண்டும் மீண்டும் புரோகேரியோட் செல்களில் நடத்திய சோதனைகளும்

செமிகான்சர்வேடிவ் முறையில் டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் பொதுவானமுறை என கருதவைத்தது.

டி.என்.ஏ இரட்டித்தலும், நொதிகளும்

டி.என்.ஏ. இரட்டித்தல் என்பது பல நொதிகள் பங்குபெறும் சிக்கலான நிகழ்ச்சியாகும். டி.என்.ஏ இரட்டித்தலின் போது கீழ்க்காணும் நிகழ்வுகள் நடைபெறும்.

- இரண்டு பெற்றோர் டிஎன்.ஏ இழைகள் தற்காலிகமாக பிரியும்.
- டி.என்.ஏ மூலக்கூறின் ஒரு இழை உறுதியாக்கப்படும் (நிலைப்படுத்தப்படும்)
- புதிய சேய் இழை உருவாக ஆரம்பிக்கும்.
- புதிய சேய் இழை நீளுதல்
- வினை முடிவுறுதல்

எல்லா நிகழ்ச்சிகளும் நொதிகளின் செயல்பாட்டில் நடைபெறுமே தவிர தன்னிச்சையாக நடைபெறுவதில்லை. நொதிகள் புரத அமைப்பான இரட்டித்தல் அமைப்பில் (Replisome) காணப்படும். புதிய டி.என்.ஏ உருவாக்குவதற்கு உதவும் நொதி டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் ஆகும். நியுக்ளியோடைடுக்குளை ஒன்று சேர்ந்து புதிய டி.என்.ஏவை உருவாக்கும் நொதிகள் பாலிமரேஸ் என்று அழைக்கப்படும். இ.கோலை பாக்டீரியாவில் மூன்று பாலிமரேஸ் நொதிகள் காணப்படுகின்றன.

டி.என்.ஏ. பாலிமரேஸ் I

டி.என்.ஏ. பாலிமரேஸ் II

டி.என்.ஏ. பாலிமரேஸ் III

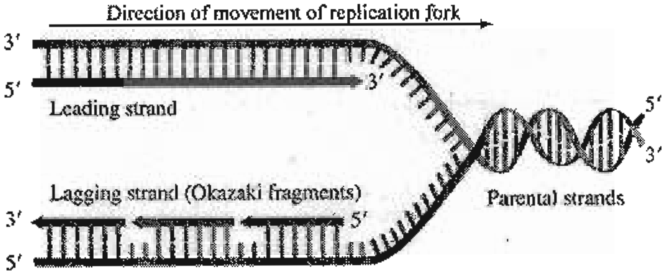
எளிய டி.என்.ஏ இரட்டிக்கும்போது விதிப்படி இரு இழைகளிலிருந்தும், புது இழைகள் தோன்றும். டி.என்.ஏ இரட்டித்தல்

நிகழ்வின் போது நியுக்ளியோ டைடுகள் ஒன்று சேருதல் 5-3 திசையில் நடைபெறுதல் வேண்டும். இரண்டு இழைகளும் எதிர்த்திசையில் ஓடுவதால் ஒன்று 5' to 3 திசையிலும், அடுத்தது 3' to 5 திசையிலும் இரட்டிக்க வேண்டும். ஆனால் அறியப்பட்ட எல்லா பாலிமரேஸ்களும், 5-3 திசையில் தான் உள்ளன.

ஆட்டோ ரேடியோகிராபி (Auto radio graphy) முறையில் கிடைத்த பல சான்றுகளால் இரண்டு வித இரட்டித்தல் அறியப்பட்டுள்ளது.

- தொடர் இரட்டித்தல் (Continuous Replication)
- (இடைவிடாத) தொடரற்ற இரட்டித்தல் (Discontinuous Replication)

தொடரற்ற டி.என்.ஏ இரட்டித்தல் ஒரு இழையில் சிறு சிறு துண்டுகளாக எதிர் திசையில் நடைபெறும். இந்த சிறு துண்டுகள் ஒகாசாகி துண்டுகள் என்று அதை முதன்முதலில் கண்டறிந்த R. ஒக்காசாகி (R. Okazaki) பெயரிலேயே அழைக்கப்படுகின்றன. புரோகேரியோட்டுகளில் காணப்படும் ஒகாசாகி துண்டுகளின் நீளம் 1500 நியுக்ளியோடைடுகள், மற்றும் யுகேரியோட்டுகளில் 150 நியுக்ளியோடைடுகள் ஆகும். தொடர்ந்து உருவாக்கப்படும். இழைக்கு முன்னோக்கு இழை (leading strand) என்றும் தொடரற்று, உருவாகும் துண்டு இழைகளுக்கு பின்தங்கிய இழை (lagging strand) என்றும் அழைக்கப்படும்.



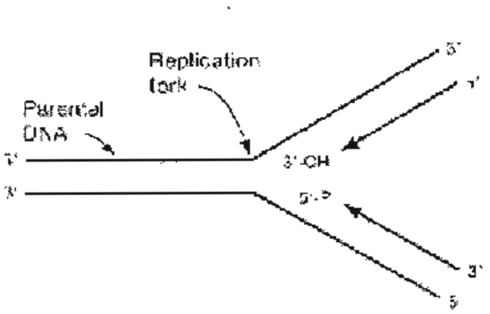
படம் 36

இ.கோலை பாக்டீரியாவில் டி.என்.ஏ இரட்டித்தலுக்கு தேவைப்படும் முக்கிய புரதங்கள் அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

ஹெலிகேஸ் (Helicase)	-	டி.என்.ஏவின் சுருண்டை இழைகளைப் பிரிக்கத் துவங்கும்.
டி.என்.ஏ. கைரேஸ்(gyrase)	-	பிரித்தெடுக்க உதவும்
எஸ்.எஸ்.பி புரதம் (S.S.B Protein)	-	பிரிந்த இழையை உறுதிப்படுத்தும்
பிரைமேஸ் (Primase)	-	ஆர்.என்.ஏவின் முன்னோடியை உருவாக்கும்.
டி.என்.ஏ Pol III	-	டி.என்.ஏ உருவாதல் மூலம் சங்கிலி நீளுதல்
டி.என்.ஏ Pol I	-	ஆர்.என்.ஏ நீக்கப்பட்டுவிட்டு அவ்விடம் டி.என்.ஏ வால் நிரப்பப்படும்.
டி.என்.ஏ லிகேஸ் (ligase)	-	கடைசி பாஸ்போ டைஎஸ்டர் காலியிடத்தை முடிக்கும்

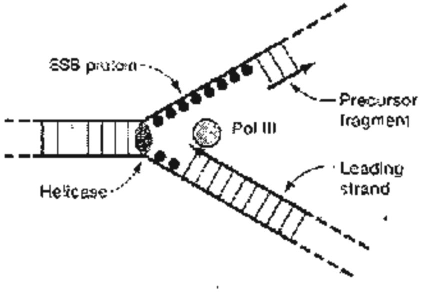
ஹெலிகேஸ், கைரேஸ் நொதிகளின் கூட்டு விளைவாக இரட்டித்தல் பிளவு (Replication forks) உருவாகும்.

ஹெலிகேஸ் நொதி (சுற்றை பிரிக்கும் நொதி அல்லது ரெப் புரதம்) இரட்டிப்பு துவங்குமிடத்தை அறிந்து அவ்விடத்தில் ஒட்டி, காரங்களுக்கிடையே உள்ள ஹைட்ரஜன் இணைப்பைபிரித்து இரண்டு டி.என்.ஏ இழைகள் பிரிதலை ஊக்குவிக்கிறது. டி.என்.ஏ. கைரேஸ், டி.என்.ஏ இழைகள் பிரிதலுக்கு உதவுகிறது. பிரிந்து வெளிபடுத்தபட்ட டி.என்.ஏ இழை பாஸ்போ டைஎஸ்டர் பிணைப்பு பிரிவுபடுத்தலை தவிர்த்து உறுதி செய்யப்படுகிறது. பாதுகாக்கும் பணியை எஸ்.எஸ்.பி புரதம் செய்கிறது. (S.S.B. Protein – Single stranded. DNA Binding Protein) படம் 37.



பிரிக்கப்பட்ட பாலிநியுக்லியோடைட் இழைகள், அவற்றிற்கு இணையான இழைகள் உருவாகுவதற்கு அச்சுபோல் செயல்படுகிறது. அடுத்த நிகழ்வு டி.என்.ஏ. உருவாகுதலைத் தூண்டுதல் ஆகும். தொடர்ந்து டி.என்.ஏ. பாலிமரேஸ் நொதிகள், டி ஆக்ஸிரைபோ நியுக்ளியோடைடு சங்கிலியை 3'-OH முனையிலிருந்து நீட்டிக்கச் செய்யுமே தவிர ஒரு நொதியும் டி.என்.ஏ உருவாக்குதலை துவக்காது. ப்ரைமர் என்பது டி.என்.ஏ வுக்கு இணையான சிறு ஆர்.என்.ஏ. (4 முதல் 10 நியுக்ளியோடைடு)

ஆர்.என்.ஏ உருவாக்கத்திற்கு பிரைமேஸ் நொதி கிரியா ஊக்கியாக செயல்படுகிறது. நீண்ட தொடர் இழை உருவாக்கத்தை தூண்டுதலுக்கு ஒருமுறை பிரைமேஸ் நொதி தேவைப்படுகிறது. ஆனால் ஒகாசாகி துண்டு இழைகள் உருவாகும் போது ஒவ்வொரு துண்டு இழை உருவாக்கத்தின் போதும் தூண்டுதல் தேவைப்படுகிறது.



படம் 38

டி.என்.ஏ. உருவாக்கத்திற்கு பாலிமரேஸ் நொதிகிரியா ஊக்கியாக செயல்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி 3' ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியிலிருந்து துவங்குகிறது. ஆர்.என்.ஏ. பிரைமர், டிஎன்.ஏ விலிருந்து 5'→ 3 நியுக்ளியேஸ், பாலிமரேஸ், மற்றும் ஆர்.என்.ஏஸ் இவற்றின் கூட்டு விளைவால் நீக்கப்படுகிறது.

பிரைமர் நீக்கப்பட்டவுடன் ஏற்படும் இடைவெளியை டி.என்.ஏ பாலிமரேஸ் நிரப்பிவிடும். தொடர் மற்றும் பின்தங்கிய, இழைகள் 5'→ 3 திசையில் நீளும். தொடர் இழை உருவாக்கம் (leading strand) இரட்டித்தல் பிளவு திசையிலேயே நடைபெறும். பின்தங்கிய இழைகள் உருவாக்கம் (lagging strand) எதிர் திசையில் மற்றொரு துண்டை சந்திக்கும் வரை நடைபெறும்.

ஆர்.என்.ஏ இழை நீக்கப்பட்டவுடன், அடுத்துள்ள ஒகாசாகி துண்டுகள் இணைக்கப்படும். டி.என்.ஏ துண்டின் 3'-OH முனை அதன் முந்தைய துண்டின் பாஸ்பேட் முனைக்கு அடுத்து காணப்படும். இரண்டு துண்டுகளுக்கு இடையில் உள்ள இடைவெளி டி.என்.ஏ லிகேஸ் நொதி உருவாக்கும் இறுதி பாஸ்போடைஎஸ்டர் பட்டையால் நிரப்பப்படும்.

இ.கோலை பாக்டீரியாவில் இரட்டித்தல் நிகழ்ச்சி இரட்டித்தல் பிளவு இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து வளைய டி.என்.ஏ. உருவாகுதல் நிகழ்ச்சி முடியும்.

நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை

1. கிரிபித்தின் சோதனைகள்.
2. வாட்சன் கிரைக்கின் டி. என்.ஏ மாதிரி.
3. டி.என்.ஏ உறுவாதல்.
4. ஒக்காசாகி துகள்கள்.

கேள்விகள்

1. மரபு வழி பொருளாக டி.என்.ஏ எவ்வாறு செயல்படுகிறது ?
2. ஹெர்சே — சேஸ் சோதனையில் ^{32}P-ம் , ^{35}S-ம் எதற்காக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன ?
3. கிரிபித்தின் சோதனைகளை தொகுத்துக் கூறு.
4. டி.என்.ஏ மரபுப் பொருளாக செயல்படாத இடங்களைக் கூறு.
5. நியூக்கிளியோஸைட் என்றால் என்ன ?
6. நியூக்கிளியோடைட் என்றால் என்ன ?
7. டி.என்.ஏக்கும் ஆர்.என்.ஏக்கும் உள்ள வேறுபாடு கூறு.
8. வாட்சன் கிரைக் டி.என்.ஏ. மாதிரியின் பண்புகளை விளக்கு.
9. டி.என்.ஏவின் திருகு சுழல் எவ்வாறு எதிர் இணையாக உள்ளது?
10. ரைபோஸும், டி. அக்சி ரைபோஸும் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?
11. டி.என்.ஏ உற்பத்தி ஆவதற்கு வேண்டிய மூலப் பொருட்கள் யாவை?
12. டி.என்.ஏ. பாலிமெரேஸ் I-ன் மூன்று வேலைகளைக் கூறு.
13. டி.என்.ஏ. மறுபதிப்பில் (Replication) டி.என்.ஏ. பாலிமரேஸ் III-ன் வேலைகளைக் கூறு.
14. ஈகோலையில், டி.என்.ஏ மறு பதிப்பில் செயல்படும் நொதிகளைக் கூறு.
15. டி.என்.ஏ. மறுபதிப்பில் 'ஹெலிகேஸ்' (Helicase)-ன் பங்கு என்ன?
16. டி.என்.ஏ. மறுபதிப்பில் பிளவுபடும் இடத்தில் எஸ்.எஸ்.பி புரதத்தின் வேலை என்ன ?
17. ஒக்காசாசி துகள் என்றால் என்ன ?
18. புரோகேரியோட்டில் ஒக்காசாகி துகள்களின் நீளம் என்ன ?
19. ஒக்காசாகி துகள்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன ?

பகுதி - 36

PRACTICAL

செய்முறை 50 பாடவேளை

1. ஆய்வகத்தில் மேற்கொள்ள வேண்டிய முன் எச்சரிக்கை நடவடிக்கை.
2. கண்ணாடிக் கருவிகள் தூய்மைப்படுத்துதல்.
3. நுண்ணோக்கியின் பாகங்களை அறிதல்.
4. நுண்ணுயிர் நீக்குதல்.
5. ஊடகம் தயாரித்தல்.
6. பூஞ்சைகளை பிரித்தெடுத்தல்.
7. ஆக்டினோமைசீட்ஸ் பிரித்தெடுத்தல்.
8. பாக்டீரியாக் கூட்டத்தின் பண்புகளை அறிதல்.
9. பாசிகளின் தோற்றப் பண்புகளை அறிதல்.
10. எளிய நிறமிடுதலும் கண்ணாடித் தகட்டில் பூசுதலும்.
11. பல்வேறு நிறமிடுதல்.
12. தூய வளர்ச்சி முறைகள்.
13. இரத்த செல்கள் கணக்கு.
14. மலப் பரிசோதனை.
15. மெத்தலின் நீலம் குறைதல் சோதனை.

16. கெட்டுப்போன உணவுப் பொருளிலிருந்து நுண்ணுயிரிகளைப் பிரித்தெடுத்தல்
17. கெட்டுப்போன ரொட்டி, காய்கறிகள், பழங்களை சோதனை செய்து ஆராய்தல்
18. அசோலா — அனபீனா கூட்டு வாழ்க்கையை ஆராய்தல்.